APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

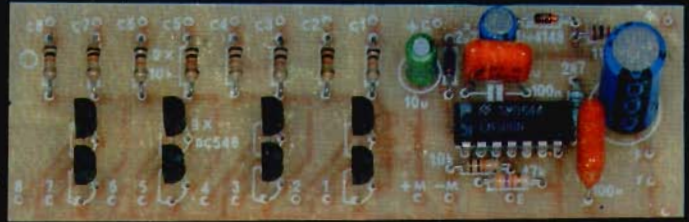
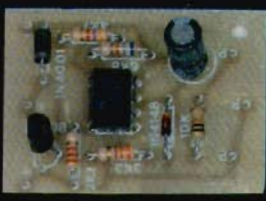
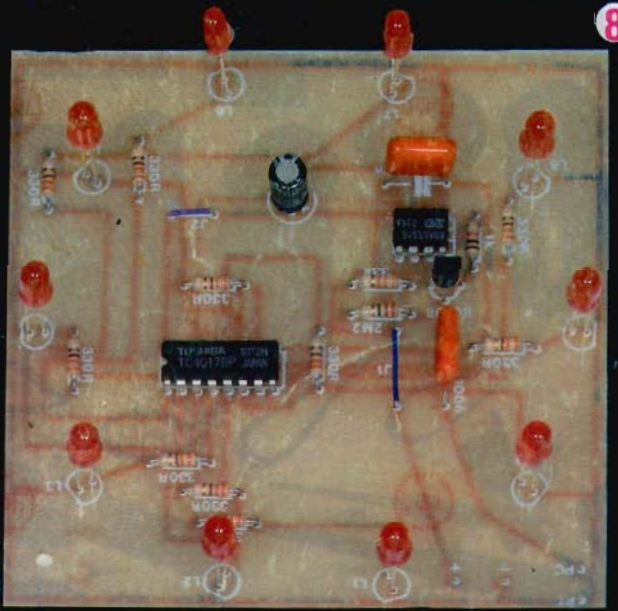
Nº 41 - Cr$ 24.000,00

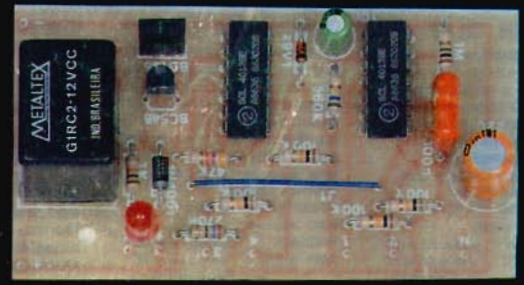
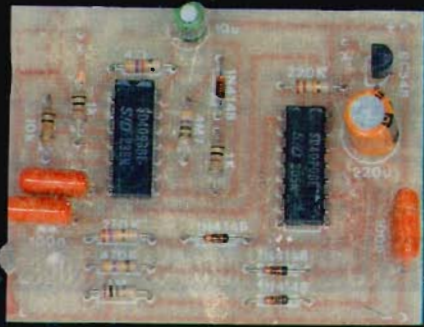
EDIÇÃO SUPER - ESPECIAL • **NOVA FASE!**

PLACA PARA VOCÊ MONTAR O

ALARME UNIVERSAL MINI-MAX

1 - SPEED LIGHT (CIRCULAR)
2 - PERNILONGO PENTELHO
3 - POTENCIÔMETRO TEMPORIZADOR
4 - ALARME UNIVERSAL MINI-MAX
5 - TESTA-DOLAR
6 - PROTEÇÃO PARA CARRO COM SEGREDO DIGITAL
7 - SENSOR DE POTÊNCIA, POR TOQUE/APROXIMAÇÃO
8 - MÓDULO GERADOR DE SOM COMPLEXO

4

8

3

1

7

6

2

5

TODAS AS MONTAGENS COMPLETAS! C/PLACAS E INSTRUÇÕES SUPER-SIMPLES!

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Fotolito de Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP   Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

UMA EDIÇÃO SUPER-ESPECIAL, PARA INICIAR UMA NOVA FASE!

No presente nº 41 de APE (houve uma demora ou "atraso" na saída da Revista, que explicaremos a seguir...) o Leitor/Hobbysta assíduo estará notando que "galgamos mais um degrau" no sentido de, cada vez mais, aperfeiçoar esse fantástico intercâmbio Leitor/Revista, sob uma série de aspectos:

1 - A distribuição nacional dos exemplares ganhou novo "fôlego", com a sua delegação ao super-eficiente esquema da DINAP (a maior e mais completa distribuidora de publicações em território nacional), com o que acabam-se, de vez, aqueles "velhos probleminhas" do Leitor "não encontrar a Revista" na sua Banca preferida, esteja onde estiver, nesse "Brasilzão"...

2 - O **lay out** (arranjo visual) da Revista também foi aperfeiçoado, em qualidade e objetividade, tornando ainda mais agradável a sua leitura (e posterior consulta, pois sabemos que APE constitui uma publicação "para colecionar" e permanentemente consultar, ao longo de toda a vida do Leitor, seja como mero Hobbysta, seja como Estudante, Técnico, por aí...). Também a capa recebeu aluns "aperfeiçoamentos" visuais (e na clareza da comunicação do conteúdo da Revista...). Fiquem tranquilos, contudo, que o "velho estilo", marca registrada de APE, continua o mesmo ... Continuamos olhando para a mesma direção, só que... DANDO UM PASSO À FRENTE!

3 - Retoma (porque assim a **maioria** de Vocês pediu, ao longo dos últimos mêses...) a ênfase, no conteúdo de APE, às MONTAGENS COMPLETAS, sempre acompanhadas dos respectivos **lay outs** das placas específicas de Circuito Impresso, dos "chapeados" (um requisito sem o qual o principiante encontraria dificuldades na implementação dos projetos...). Não eliminamos, porém, a presença eventual dos já famosos CIRCUITINS e de uma ou outra idéia mostrada apenas em "esquema", quando acharmos o tema válido e o espaço editorial não permitir uma abordagem "mastigada"...

Enfim, sempre ATENTA às reais demandas de Vocês, Leitores/Hobbystas, APE, próxima à comemoração do seu 4º Aniversário, mais uma vez prova que não há crise que resista a duas "coisinhas": TALENTO e TRABALHO! Além disso, "debaixo" da permanente "fiscalização", colaboração e participação de todos Vocês, só temos mesmo que "manter o pique"...

Regalem-se com o "monte" de projetos, especialmente escolhidos para a presente EDIÇÃO SUPER-ESPECIAL/NOVA FASE, e vamos nos preparando para dar as "boas-vindas a um substancial número de **novos** Leitores/Hobbystas, futuros "companheiros de Turma", que inevitavelmente se incorporarão ao grupo, por razões óbvias...

Um abraço da Equipe e do...

O EDITOR

INDICE — REVISTA Nº 41

C.I	TR	R	C
741	BC 548	100R	100P
555	BC 558	470R	1n
4001	BD 135	1K	10n
4011	BD 136	4K7	47n
4093	TIP 2955	10K	100n
4017	TIP 3055	100K	470n
		470K	1µ
		1M	10µ
		4M7	100µ
		10M	1000µ

ALGUNS COMPONENTES SÃO DE USO TÃO FREQUENTE QUE CONVÉM ADQUIRI-LOS EM PACOTES (QUASE SEMPRE COM DESCONTOS) MANTENDO-OS EM ESTOQUE PARA FUTURAS MONTAGENS! EIS ALGUNS EXEMPLOS...

VOCÊS PODEM AMPLIAR À VONTADE ESTA "LISTA-EXEMPLO"!

FIM

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e **única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens e símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
FAIXAS
VALOR EM OHMS

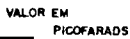
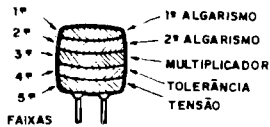
CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	– –
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO
FAIXAS
VALOR EM PICOFARADS

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
Nº DE ZEROS
TOLERÂNCIA
103M
VALOR EM PICOFARADS

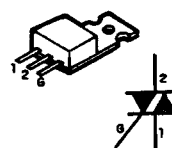
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

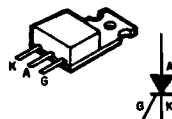
EXEMPLOS

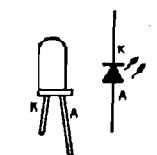
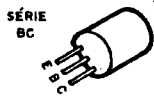
472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs

1 2 G

EXEMPLOS
TIC 206 — TIC 216
TIC 226 — TIC 236

SCRs

K A G

EXEMPLOS
TIC 106 - TIC 116
TIC 126

DIODOS

K A

EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

K A

TRANSÍSTORES BIPOLARES

SÉRIE BC — E B C
EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC 556
BC547	BC557
BC 548	BC 558
BC 549	BC 559

SÉRIE BF — B E C
EXEMPLO
BF 494 (NPN)

B C E — NPN
SÉRIE BD — B C E
EXEMPLOS

NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140

B C E — PNP
SÉRIE TIP — B C E
EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	

DIACs

CHAVE H-H

1 2 3 4 5 6

TRANSISTORES

TUJ — E B2 B1

FET (CANAL N) — G D S

MPF 102 — D S G
2N3819 — S G D

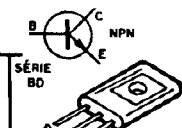
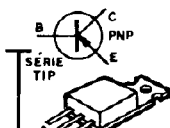
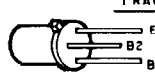
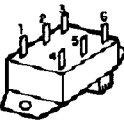
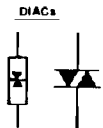
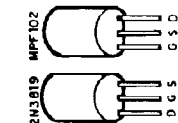
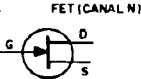
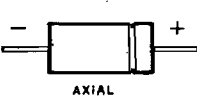
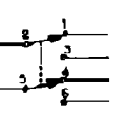
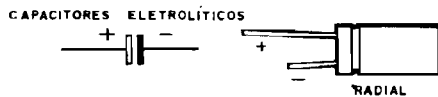
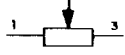
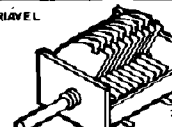
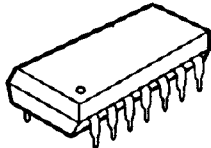
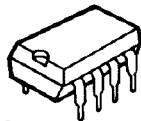
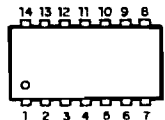
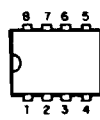
POTENCIÔMETRO

1 2 3

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

– + AXIAL
+ –
+ – RADIAL

CAPACITOR VARIÁVEL

1 2

CIRCUITOS INTEGRADOS

8 7 6 5 / 1 2 3 4
14 13 12 11 10 9 8 / 1 2 3 4 5 6 7
VISTOS POR CIMA — EXEMPLOS
555 - 741 - 3140
LM380N8 - LM386
4001-4011-4013-4093
LM324-LM380-4069-TBA820

16 15 14 13 12 11 10 9 / 1 2 3 4 5 6 7 8
18 17 16 15 14 13 12 11 10 / 1 2 3 4 5 6 7 8 9
VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS
4017-4049-4060-
UAA180
LM3914-LM3915-TDA7000

PUSH-BUTTON

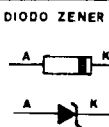
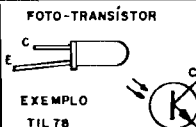
1 2

TRIM-POT

1 2 3

DIODO ZENER

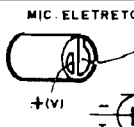
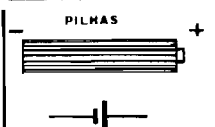
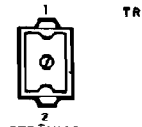
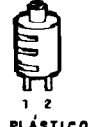
A K

FOTO-TRANSÍSTOR

C E
EXEMPLO
TIL 78

MIC. ELETRETO

– (T)
+ (V)
– + T V

PILHAS

– +

TRIMER

1 2
CERÂMICO
PLÁSTICO

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico",

A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.

Rua General Osório, 157 - CEP01213-001 - São Paulo-SP

"APE tem seus pontos altos e baixos... Como ponto alto, seguramente é a melhor Revista de Eletrônica prática, para Hobbystas principiantes ou avançados, que já surgiu no Brasil (ou mesmo em língua Portuguesa, já que acompanhei durante anos, algumas publicações editadas em Portugal...). Já, com ponto baixo, tem a certa irregularidade com que chega às Bancas (pelo menos aqui, no Norte...)! Já "perdi" vários números, simplesmente porque a Banca ***não recebeu*** *os exemplares do mês, ou os recebeu em quantidade mínima... Felizmente o bom atendimento direto, por parte da KAPROM EDITORA, sempre me permitiu obter os números anteriores, através de solicitação por carta... Se vocês, produtores e executivos da KAPROM/APE, aceitam uma crítica construtiva (tenho certeza que aceitam...), gostaria de ver solucionado esse probleminha, muito "chato" para nós, Hobbystas e Leitores que não temos a "felicidade" de residir em localidades próximas ao eixo Rio/São Paulo... No mais, aproveito para desejar a todos aí (principalmente na figura já "legendária" do Prof. Bêda Marques...) muito sucesso nos empreendimentos ligados à Revista (sei que a situação está "dura", para todos os idealistas que investem recursos e talentos e têm que lutar como doidos, para obter o retorno dos seus esforços...) - Reginaldo N. Nogueira - Belém - PA*

Aceitamos, SIM, as críticas, Reginaldo (Você, e todos os fiéis Leitores/Hobbystas que nos acompanham por esses quase quatro anos, sabem disso...) e sempre procuraremos sanar os problemas detetados ou "sentidos" por Vocês... Quanto à eventual irregularidade na distribuição, sempre foi um ponto contra o qual batalhamos duramente (reconhecemos algumas falhas, no passado, e damos a mão à palmatória...). Mas, temos EXCELENTES NOTÍCIAS (para Você e para toda a Turma...): o esquema de Distribuição Nacional da sua APE foi (a partir do presente nº 41º) delegado à MAIS EFICIENTE E MODERNA empresa da área, a DINAP, com o que o tal problema ficou **completamente sanado**! Com uma poderosa e muito ampla rede de entrepostos em todo o Território Nacional, uma enorme agilidade e precisos cumprimentos de prazos, a DINAP (Maior distribuidora de publicações do Brasil...) coloca, a partir da presente APE, a nossa Revista em todo e qualquer "cantinho" desse imenso Brasil, com regularidade, rapidez e - principalmente - com grande simultaneidade, ou seja: praticamente o "aparecimento" de APE nas Bancas do eixo Rio/São Paulo e em todo outro ponto do Território Nacional, se dará sempre ao mesmo tempo! Assim, não haverá mais privilegiados e desprivilegiados (os que moram "aqui pertinho", e Vocês, que moram "aí, longe"...), com **todos** os Leitores/Hobbystas tendo imediato acesso mensal à nossa APE, estejam onde estiverem! Também aproveitamos para lembrar que a DISTRIBUIDORA JARDIM coloca, em Portugal, a nossa APE, em "rítmo acelerado" (para brevemente "descontar a defasagem" entre a numeração da Revista, lá e aqui...), atendendo aos Hobbystas da "Pátria Mãe", com igual eficiência! Todas essas novas formulações e acordos, foram elaborados e cuidadosamente implementados no sentido de cada vez mais, beneficiar e atender a **Vocês**, objeto e destino final do nosso trabalho! A Equipe agradece pelas elogiosas palavras e - particularmente - o Prof. Bêda Marques gostou de ser classificado como "legendário", porém pede, encarecidamente, que não se atrevam a lhe erigir uma estátua (ele diz que tem alergia a cocô de pombo...).

•••••

"Sou eletricista-instalador e, como ocorre em todas as outras atividades atualmente, estou procurando me aperfeiçoar também na área Eletrônica, já que muitos dos dispositivos que instalo, são mais "eletrônicos do que elétricos", e ***devo*** *conhecê-los bem para realizar um bom serviço... APE (e também ABC...) tem sido de grande ajuda para mim, não só para o entendimento das bases da Eletrônica Teórica, como também na construção de diversos aparelhos (temporizadores, alarmes, controladores, termostatos etc.), cujo projeto aparece nas páginas da Revista... Ao mesmo tempo, posso me considerar um "Hobbysta Avançado" (como Vocês dizem...), já que gosto muito de pesquisar e experimentar projetos e aplicações (a propósito, posso enviar alguns dos meus circuitinhos e idéias para publicação em APE...?). Tenho um pedido: que APE não pare de mostrar também os projetos do gênero citado, destinados a amadores avançados e a instaladores, técnicos e profissionais..." - Adolfo Pereira Neto - Ribeirão Preto - SP*

"Fique frio", Adolfo...! Não vamos nos esquecer, nunca, de nenhum dos diversos segmentos de interesse contido no enorme Universo Leitor de APE... Embora basicamente dirigida ao HOBBYSTA, como temos dito com frequência, APE procura acompanhar a evolução de todos Vocês ao longo de eventuais carreiras profissionais! Assim, projetos e artigos endereçados aos instaladores, técnicos, profissionais, estudantes, professores e engenheiros (sempre numa abordagem MAIS PRÁTICA DO QUE TEÓRICA...) têm "cadeira cativa" nas nossas páginas... Basta Você dar uma "olhada" no incrível leque de opções contidas no presente exemplar (EDIÇÃO SUPER-ESPECIAL) para comprovar o que estamos afirmando: tem para todos os gostos, vontades e capacidades... Assim é APE!

•••••

"Comecei a "mexer" com Eletrônica e Eletricidade a partir das informações fantasticamente simples e diretas que obtive nessa conceituada publicação... Confesso que antes tinha até um certo "medo" desses assuntos, mas a linguagem clara de APE serviu para "clarear" muito... Estou até tentando me profissionalizar, lentamente (sou estudante de outra área, Química...), realizando alguns "bicos" em montagens e instalações... Outra coisa que "aprendi" com APE, e com Vocês que a produzem e escrevem: não ter "vergonha" de perguntar, não ter acanhamento ou medo de parecer um "analfabético tecnológico"... Esse jeito

*gostoso que Vocês têm de comunicar, usando expressões do dia-a-dia, cheias de gírias e até alguns palavrões aqui e ali, serve - na minha opinião - para descontrair a gente (fica parecendo que estamos frente a frente, conversando, e **não** lendo uma "Revista Técnica" cheia de "chatices"...). Muito bem... A partir dessa "falta de vergonha", quero aproveitar para solicitar uma ajuda: não sei (e ninguém por aqui quis me explicar...) como realizar a fiação de uma instalação de **interruptores paralelos** (assim chamam os eletricistas...), daqueles que, instalados na base e no topo de uma escada (ou no começo e no fim de um corredor...) permitem que a iluminação do local seja indiferentemente **ligada** ou **desligada** em qualquer dos dois pontos de controle... Preciso fazer várias instalações do gênero e Vocês são os únicos "mestres" a quem me atrevo a perguntar (sei que esse não é bem o tema de APE, mas peço uma consideração...)" - Ênio Pratini - Florianópolis - SC*

Primeiramente, Ênio, conforme temos dito por aqui, o fato de Você estudar Química, no momento, absolutamente **não invalida** a sua vontade de mais e mais conhecer sob os aspectos práticos e teóricos (imediatos) da Eletro-Eletrônica! Muito pelo contrário... A Eletrônica penetra, mais e mais, a cada dia, em **todos** os campos de conhecimento e da atividade humana e já hoje, seja Você um limpador de esgotos ou um criador de cavalos de raça, Você FARÁ MELHOR O QUE FAZ, se souber as bases da Eletrônica, e se puder aplicar o que sabe, nas suas atividades específicas! Gostamos de saber que Você adotou a nossa recomendada "filosofia" de "não ter vergonha de não saber, admitir isso, e simplesmente... perguntar"... Os "caras" aí em Floripa que não quiseram lhe explicar como fazer a tal ligação "paralela" de interruptores, não passam de bobocas, representantes da "velha mania" de guardar os conhecimentos só para sí, aquela história da **oligarquia do saber**, coisa contra a qual sempre lutamos e sempre lutaremos (aos "poderosos", sob qualquer ângulo ou aspecto, sempre interessa manter os "outros" na ignorância, para preservar o seu poder e manter o **status quo**...). Só por causa disso, abriremos uma exceção (já que APE não é, basicamente, uma Revista para Eletricistas...), respondendo, com prazer, à sua consulta: a chamada "ligação paralela" (na verdade, o "nome técnico" correto não seria bem esse, já que dois interruptores simplesmente ligados **em paralelo** não fariam aquilo que Você pretende obter...) é muito simples, e tem seu diagrama ilustrado na fig. A. O importante é que os dois interruptores utilizados nos extremos da escada ou corredor, sejam de um tipo especial, dotado de três contatos nas suas "costas", eletricamente funcionando como "um polo x duas posições"... Ligados da maneira mostrada, qualquer dos dois interruptores (a figura mostra também sua aparência real, com a respectiva identificação dos contatos...) tem o poder de "inverter" a momentânea condição da lâmpada controlada: se esta estiver **acesa**, pode ser **apagada** através de CH1 ou de CH2, indiferentemente... Se estiver **apagada**, pode ser **acesa** via CH1 ou via CH2, também indiferentemente. O único requisito instalatório é que **três** cabos devem ser puxados **entre** os dois interruptores (preveja isso, quando da verificação/instalação dos respectivos "conduítes"...). Já entre a lâmpada e os interruptores, entre a lâmpada e a linha "viva" da CA, e entre os interruptores e o neutro da CA, apenas **um** cabo precisará ser "puxado"... Observe com atenção a disposição geral do diagrama, lembre-se da ação elétrica das chaves de 1 polo x 2 posições, e não será difícil Você "intuir" como e por quê a "coisa" funciona... A propósito, note que na configuração do esqueminha, a lâmpada estará **apagada** (percebe como, "mexendo" em qualquer dos dois interruptores, a lâmpada forçosamente... **acenderá**...).

•••••

MONTAGEM 194

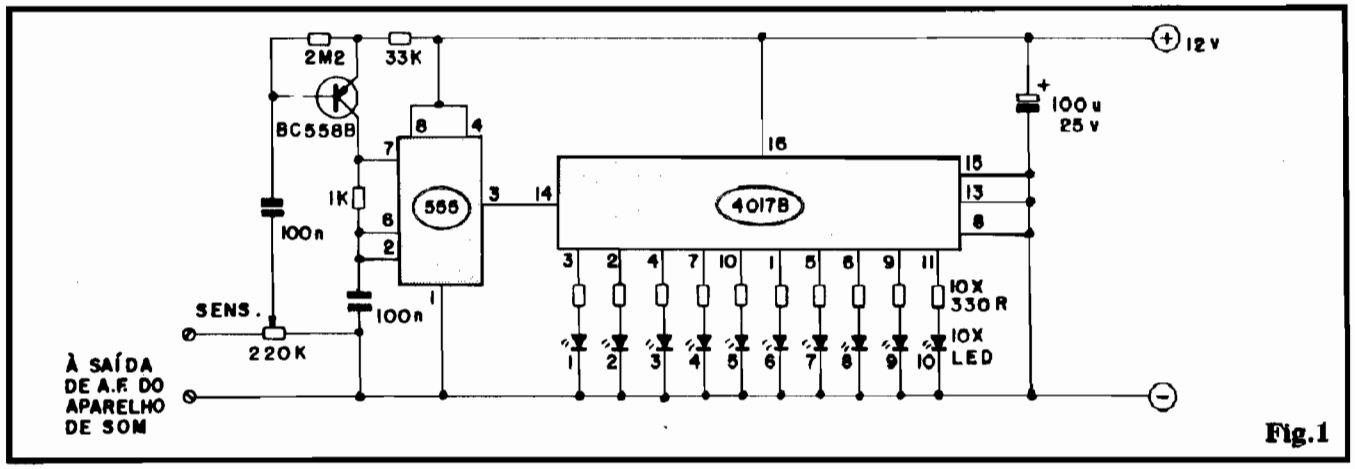
SPEED LIGHT (CIRCULAR)

O PROJETO É UMA MISTURA (BEM DOSADA...) DO QUE HÁ DE MELHOR, VISUALMENTE, NOS V.U.s TIPO BARGRAPH, NAS LUZES RÍTMICAS E SEQUENCIAIS (TODOS ESSES "EFEITOS" MUITO APRECIADOS PELOS HOBBYSTAS, SABEMOS...). TRATA-SE DE UMA "LUZ DE VELOCIDADE" (SPEED LIGHT), ARRANJADA EM INOVADOR (PARA A FUNÇÃO) DISPLAY CIRCULAR, E QUE - TRABALHANDO A PARTIR DOS SINAIS FORNECIDOS POR UMA FONTE SONORA QUALQUER (RÁDIO, TOCA-FITAS, AMPLIFICADOR, ETC.) - GIRA UM PONTO LUMINOSO COLORIDO EM VELOCIDADE PROPORCIONAL À INTENSIDADE DO SINAL SONORO! SE NÃO HÁ SINAL (OU SE O NÍVEL FOR MOMENTANEAMENTE MUITO BAIXO...) O PONTO LUMINOSO FICA LITERALMENTE "PARADO" (OU MOVE-SE MUITO LENTAMENTE...). JÁ NA PRESENÇA DO SINAL, E PROPORCIONALMENTE À SUA INTENSIDADE OU NÍVEL, O PONTO LUMINOSO "RODA" NO DISPLAY, EM GIROS BRUSCOS OU SUAVES, EM PERFEITA CONSSONÂNCIA COM O PROGRAMA (MÚSICA OU VOZ)! A ALIMENTAÇÃO, FIXADA EM "UNIVERSAIS" 12 VCC, PERMITE O USO TANTO EM CASA QUANTO NO CARRO... MONTAGEM E INSTALAÇÃO MUITO SIMPLES, AJUSTE FÁCIL (APENAS UM, DE "SENSIBILIDADE"...) E CUSTO MODERADO! TUDO O QUE O VERDADEIRO HOBBYSTA QUER...

- O **SPEED LIGHT (CIRCULAR)** - É o tipo do circuito cujo resultado ou comportamento final, externo, torna-se um pouco difícil de explicar em palavras... Tem que ser **visto**, para uma perfeita avaliação do ineditismo e da beleza do efeito! Em síntese, temos uma espécie de luz sequencial (baseada em LEDs) estabelecida com 10 pontos luminosos dispostos em círculo (e cujo "movimento" básico se dá em sentido horário, ou seja, igual ao dos ponteiros de um relógio...). Essa luz sequencial, porém, não "sequencia" por moto-próprio ou em velocidade fixa! A rapidez com que o ponto luminoso se desloca através do círculo do **display** é - sim - determinada pela momentânea intensidade de um sinal sonoro "roubado" de um sistema de som acoplado (rádio, gravador, amplificador, etc.). Com o rítmo indo de "praticamente parado", até "toda ripa", o giro do ponto luminoso através do círculo "segue", instantaneamente e proporcionalmente, os picos de intensidade do programa sonoro, num efeito realmente inédito e muito bonito! Dotado de um único ajuste, de SENSIBILIDADE, o SPEED LIGHT (CIRCULAR) pode, tranquilamente, ser acoplado a sistemas de som em ampla gama de Potências (desde um radinho portátil, até um "baita" amplificador... O módulo básico foi desenvolvido de forma unitária, ou seja: tem apenas um canal, **mono**... No entanto, o baixo custo e a reduzida complexidade, permi-

tirão com toda a praticidade que o Leitor/Hobbysta monte - por exemplo - duas unidades, perfazendo um conjunto estéreo, sem o menor problema.... A baixa necessidade de Corrente na alimentação (fixada em 12V CC) permite que o módulo seja alimentado por fonte de pequena capacidade (se for capaz de "dar" uns 250mA, já "sobrará"...) ou - com imensa "folga" - pela própria bateria do carro, no caso de uso automotivo... Para simplificar ao máximo o trabalho do montador, o próprio **lay out** do circuito impresso específico já foi desenvolvido "embutindo" o **display**, com o que o SPLIC constitui um módulo completo, de instalação final, simplíssima... Temos certeza de que a maioria dos Hobbystas vai "adorar" essa experiência de belo resultado dinâmico e visual!

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - Nos seus módulos ou blocos principais, o SPLIC é bastante convencional, baseado em estruturas e componentes mais do que conhecidos pelo Leitor/Hobbysta: o **driver** final do sequenciamento de 10 estágios é - nada mais, nada menos - um "manjadíssimo" 4017, C.MOS, que "traciona" os LEDs diretamente, via resistores de limitação de Corrente no valor de 330R (são necessários devido à Tensão de alimentação não muito baixa, de 12V...). Aqui vale lembrar que, estando os 10 LEDs sob controles individuais, cada um energizado por **uma** saída do 4017, nada impede que cores, formatos e tamanhos diversos sejam usados nos 10 pontos luminosos, a critério único da "loucura estética" do montador... Para que o 4017 possa fazer sua contagem sequencial de 10 estágios, precisamos de um **clock** ou trem de pulsos na conveniente entrada (pino 14 do citado 4017). Os pulsos são fornecidos por outro Integrado super-"manjado": o "velho" 555, arranjado em ASTÁVEL, porém com algumas "diferencinhas" na estrutura circuital do oscilador: como sabem os Leitores/Hobbystas assíduos, os componentes externos determinadores da Frequência de oscilação, num ASTÁVEL com 555, são basicamente o capacitor (100n, no caso) entre os pinos 2-6 e a linha do **negativo** da alimentação, o resistor (1K, no circuito) entre os pinos 2-6 e 7, e um último resistor (detalhes à frente) entre o pino 7 e a linha do **positivo** da alimentação. É justamente nesse último "resistor" do arranjo ASTÁVEL, que entramos com o nosso truque! No SPLIC, o dito "resistor" foi, simplesmente, "substituído" pelo percurso **coletor/emissor** de um transístor BC558B, juntamente com um resistor "mesmo", no valor de 33K (ao **emissor** do dito transístor...)! Observem que um resistor de alto valor (2M2), entre o **emissor** e a **base** do BC558B, serve para manter o transístor "tenuamente cortado" na ausência de sinal à **base**... Nessa circunstância, o valor puramente resistivo entre **coletor** e **emissor** atingirá um bom "balde de megohms", com o quê o 555 ou simplesmente **não oscila**, ou oscila **tão lentamente** que - para efeitos práticos - pode ser considerado "parado"... A situação muda, contudo, quando um sinal for aplicado à **base** do transístor (via capacitor de isolação, no valor de 100n...)! A "curva" natural de amplificação do BC558B, promoverá "quedas" na resistividade **coletor/emissor**, sempre proporcionais ao nível dos sinais/polarizações momentâneas aplicados à **base**... Temos, então, justamente o comportamento requerido: se não houver sinal aplicado à **base** do BC558B, o ASTÁVEL centrado no 555 fica "quieto"... Já se houver sinal (e na proporção deste...), o 555 oscila, enviando (pelo seu pino 3, de saída...) os pulsos em velocidade compatível, à entrada de **clock** (pino 14) do 4017... Tudo muito direto e simples, sem a menor dificuldade (acreditamos...) de entendimento pelo Leitor/Hobbysta! Para permitir a correta excitação do circuito por gama relativamente ampla de sinais médios, um mero potenciômetro (220K) foi incorporado à entrada geral de sinal, de modo a tornar possível a "dosagem" dos tais sinais... A alimentação (perfeitamente "dentro" das faixas bem aceitas, tanto pelo 555 quanto pelo 4017...) foi "universalizada" em 12VCC, o que torna fácil o uso do dispositivo tanto em casa (energizado por uma fonte de baixo custo...) quanto no carro (alimentado pela própria bateria/sistema elétrico do veículo...). Embora o circuito seja inerentemente pouco sensível a interferências ou transientes via

Fig.1

linhas de alimentação, por puro instinto de prevenção anexamos um capacitor de desacoplamento, no valor de 100u, junto à entrada de energia...

•••••

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Em montagens com a estrutura do SPLIC, o **lay out** do Circuito Impresso torna-se **muito** mais importante do que normalmente já é, uma vez que o próprio **display** de LEDs encontra-se incorporado "da placa pra fora" são muito simples resumindo-se nas conexões de alimentação (atenção à polaridade - como sempre...) e duas conexões ao potenciômetro (única peça do circuito que não fica diretamente **sobre** o Impresso...). Quanto a este, observar que - na figura - o dito cujo é visto à placa "mãe"... Assim, recomenda-se ao Leitor/Hobbysta o máximo de atenção e cuidado na elaboração/confecção do Impresso, procurando basear-se rigorosamente nas dimensões e distribuições mostradas na figura (em tamanho natural, escala 1:1...). Embora seja possível "inventar" um pouco, em termos de **lay out**, qualquer tentativa de "sair do padrão" poderá resultar em visuais pouco atrativos, ou mesmo em sérios problemas de interligação (notadamente no que diz respeito aos LEDs...). Quem optar pela prática aquisição do SPLIC em KIT, levará óbvias vantagens, uma vez que receberá a placa prontinha, protegida, com o chapeado demarcado em **silk-screen** e outras "mumunhas facilitantes"... De qualquer modo, não é um "animal heptacéfalo" (bicho de sete cabeças...) e pode ser feita pelo Leitor, em casa, sem grandes problemas... Aos "começantes", recomendamos observar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, encartadas em **todo** exemplar de APE, lá nas primeiras páginas da Revista...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - Para quem está "chegando agora" à turma, explicamos: **chapeado** é o nome "histórico" que damos a uma vista "real" dos componentes, já colocados e ligados à placa... Na ilustração, o Circuito Impresso é, então, mostrado pelo seu lado não cobreado, todas as peças posicionadas e perfeitamente identificadas quanto a códigos, valores, polaridades, etc. A "coisa", em sí, é muito fácil, mas alguns pontos devem ser observados com maior rigor:

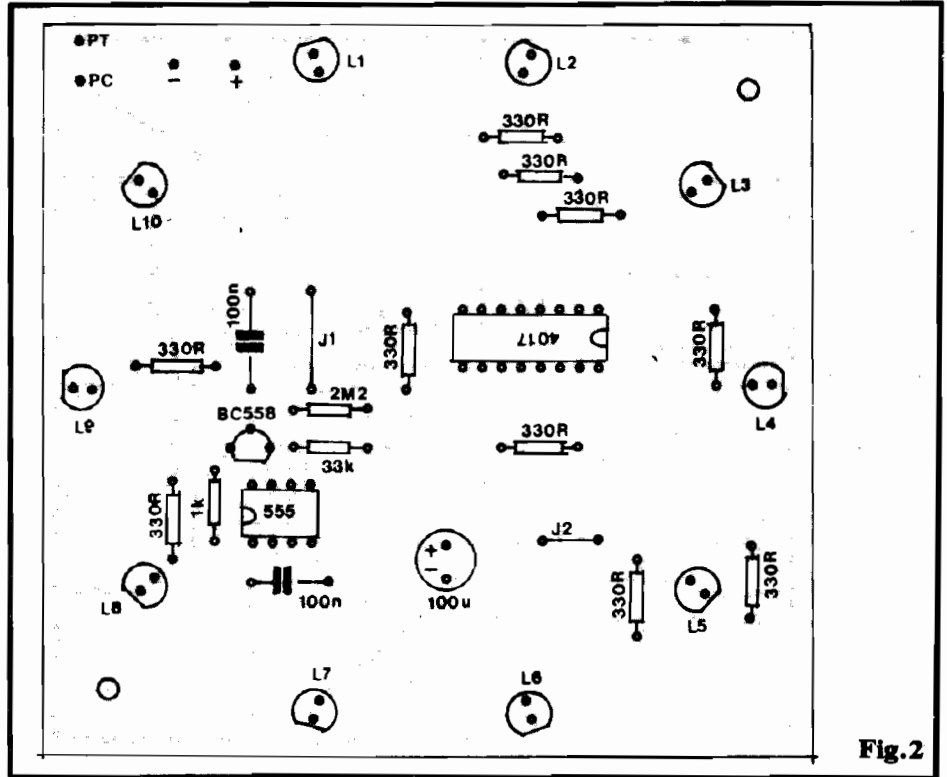



Fig.2

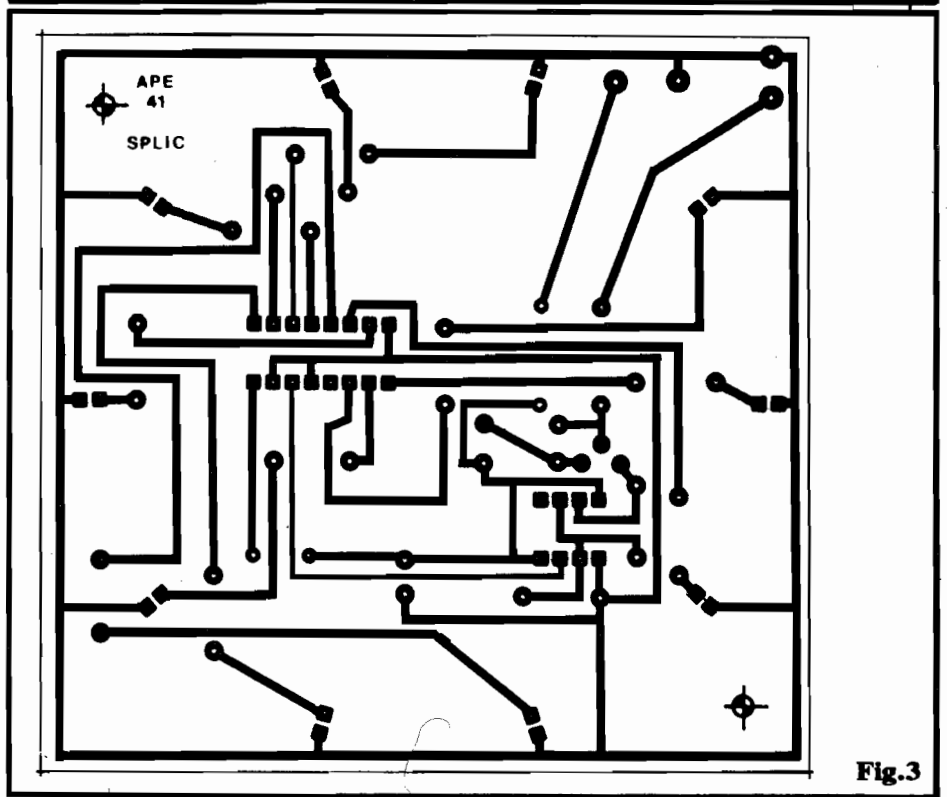



Fig.3

- Posição dos Integrados, referenciada sempre pela sua extremidade marcada.
- Posição do transístor, referenciada pelo seu lado "chato".
- Posição dos LEDs (todos com seus lados chanfrados - correspondentes ao terminal de **catodo** - voltados para as bordas da placa).
- Polaridade do capacitor eletrolítico.

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 4017B
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transístor BC558B
- 10 - Resistores 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 220K (se for desejado o controle "liga-desliga" a partir desse potenciômetro, o dito cujo deverá ser do tipo "com chave"...)
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 10 - LEDs de qualquer tipo, tamanho, cor e formato. Para um efeito mais "comportado", recomendamos o uso de LEDs vermelhos, redondos, 5 mm, bom rendimento.
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (10,1 x 9,6 cm.).
- 1 - Par de conetores (segmentos) tipo "Sindal" (para a Entrada de sinal)
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - **Knob** para o potenciômetro
- - Caixa para abrigar a montagem. Esse item é optativo, já que em muitos casos será preferível simplesmente acoplar a placa/**display** diretamente a um painel, ou outras disposições que prescindam do uso de **container** específico...

- Valores dos resistores, em função das posições que ocupam na placa.
- Ocorrência de **dois jumpers** na placa (simples pedaços de fio interligando dois pontos...), codificados no chapeado como J1 e J2, e que **não podem** ser "esquecidos", caso em que o circuito simplesmente **não** funcionará...
- Devido às características "mecânicas" da montagem, convém que todas as peças (menos os 10 LEDs) sejam mantidas tão rentes à placa quanto possível...). Já os LEDs devem projetar-se em posições "mais altas" (quanto à superfície da placa), devendo, contudo, serem bem alinhados (todas as "cabeças" situadas à mesma altura - ver fotos na capa e na entrada da presente matéria...). Como as "pernas" (terminais) dos LEDs são relativamente longas, nenhum problema quanto a tal conselho...

Terminadas as soldagens, tudo deve ser conferido com a máxima atenção, corrigindo-se eventuais falhas ainda **antes** de se cortar as sobras de "pernas" e terminais...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - As ligações pela traseira... Ainda do potenciômetro, duas ligações são "puxadas" a um par de conetores tipo "Sindal", correspondentes à Entrada de sinal... Não são necessárias blindagens especiais, uma vez que o SPLIC não é - obviamente - um dispositivo de "alta-fidelidade", que deva "fugir" a roncos, zumbidos, essas coisas... Além disso, normalmente os sinais para excitação do circuito serão "puxados" de pontos onde se manifesta em alto nível e baixa impedância, com o que a eventual captação de "espúrios" fica naturalmente reduzida. Finalizando essa etapa, notar que a placa, na

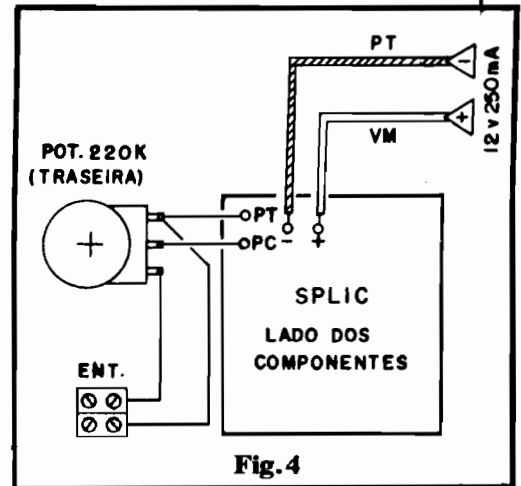



Fig.4

fig. 4, é vista pela mesma face em que foi mostrada na figura anterior (lado dos componentes), apenas que com a devida "limpesa" visual (as peças **sobre** a placa **não** são mostradas, para "descongestionar" o desenho...).

- FIG. 5 - A INSTALAÇÃO BÁSICA DO SPLIC - Conforme já ficou explícito, o circuito recolhe os sinais para a excitação dos próprios terminais de alto-falante do aparelho de som ao qual for acoplado... No caso de pequenos receptores de rádio, gravadores, etc., bastará "puxar" uma ligação (via **plugue** apropriado) do próprio **jaque** de "fone" ou de "saída para alto-falante externo", levando o cabo até a Entrada de sinal do SPLIC... Para uso doméstico, uma pequena fonte capaz de fornecer 12 VCC sob um mínimo de 250mA, dará conta do "recado", tranquilamente... Se o Leitor/Hobbysta tiver construído um SPLIC duplo, com finalidade estéreo, não esquecer que a demanda de Corrente da fonte de energia **dobrará**, caso em que (no uso de fonte ligada à C.A.) a capacidade deverá ser de 500mA, para boa "folga"... Observem ainda, na mesma fig. 5, que lá também aproveitamos para sugerir um **lay out** externo bastante elegante e prático para o SPLIC,

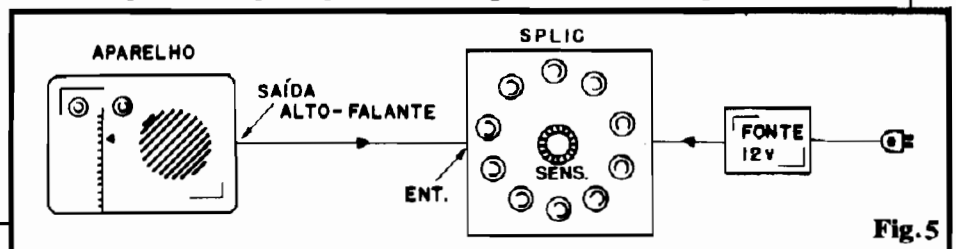



Fig.5

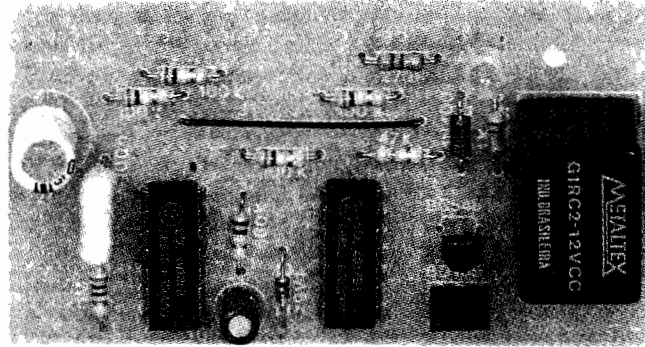
com o conjunto acoplado a um painel de convenientes dimensões no centro do qual (exatamente "no meio" do círculo determinado pelos 10 LEDs...) pode ficar o **knob** do potenciômetro de SENSIBILIDADE... Lembrar, ainda, que o próprio interruptor geral de alimentação do SPLIC pode, perfeitamente, estar acoplado mecanicamente ao citado potenciômetro, bastando que este seja do tipo "com chave"...

- **FIG. 6** - DETALHES DE INSTALAÇÃO E ALIMENTAÇÃO - Se o aparelho de áudio ao qual o SPLIC vá ser acoplado nõ mostrar acessos de saída para o sinal de alto-nível a ser manejado, é possível, simplesmente, recolher o dito sinal nos próprios terminais de alto-falante do citado aparelho (6-A). Essa é a disposição ideal para conexão a pequenos rádios ou gravadores **não** dotados de **jaques** de "fone" ou para "alto-falante externo"... Se o SPLIC for instalado em veículo, obviamente que a alimentação geral deverá ser "puxada" dos próprios 12V nominais do sistema elétrico local... Recomendamos, porém, a intercalação do pequeno módulo de proteção ilustrado em 6-B, composto de um diodo comum (1N4001), um resistor de 10R x 2W e um diodo zener para 12V x 1W... Esse pequeno arranjo protegerá os Integrados contra eventuais surtos de Tensão, inibindo também uma eventual conexão invertida (em polaridade...).

- AJUSTE DO **SPLIC** - Depois de montado, conferido, instalado (conforme figuras 5 e/ou 6...) o aparelho de som anexo ao SPLIC deve ser seu volume (e outros eventuais ajustes de audibilidade...) ajustado para o ponto costumeiro, "ao gosto do freguês"... Em seguida, o potenciômetro de SENSIBILIDADE do SPLIC deverá ser acionado, partindo do seu ponto mínimo (todo à esquerda ou "anti-horário"...), lentamente levado até um ajuste que permita boa "resposta" aos picos e passagens do sinal sonoro... Para o **nosso** gosto pessoal (que **pode** não corresponder ao do Leitor...), o ajuste deverá ser feito, idealmente, usando como "gabarito" um sinal de voz (locução), quando fica mais fácil determinar que o giro luminoso dos LEDs **pare** completamente nos intervalos entre as palavras ou frases ditas pelo locutor... Com tal pré-ajuste, consegue-se obter excelente proporcionalidade na velocidade do giro luminoso em função da intensidade do sinal, quando sob programas puramente musicais... Para finalizar, uma interessante sugestão puramente estética: se o Leitor/Hobbysta montar um sistema estéreo, com dois canais/**displays** (ou seja: dois módulos completos do SPLIC...) pode tornar-se muito mais bonito e "diferente" o efeito final, se o sentido de giro dos dois círculos de LEDs for simétrico (um ao contrário do outro). Uma forma simples e direta de se obter isso, sem ter que ligar os LEDs remotamente à placa, é simplesmente montar um dos módulos exatamente como mostra o chapeado da fig. 3, e o **outro** dispondo os 10 LEDs não na face dos componentes, porém na face cobreada da placa! Com esse simples truque de "espelho", cada círculo girará num sentido, enfatizando e embelezando o efeito/reação estéreo...

Fig.6

MONTAGEM

195

PROTEÇÃO PARA CARRO COM SEGREDO DIGITAL

UM PEQUENO TECLADO (4 "BOTÕES") ONDE O USUÁRIO (OU QUALQUER OUTRA PESSOA QUE TENTE USAR O CARRO...) TEM QUE DIGITAR UM CÓDIGO ESPECÍFICO, DENTRO DE UM "PRAZO" DE 5 SEGUNDOS CONTADOS A PARTIR DO ACIONAMENTO DA CHAVE DE IGNIÇÃO... SE O CÓDIGO INSERIDO NÃO FOR O CORRETO, E/OU SE O LIMITE DE TEMPO FOR "ESTOURADO", O DISPOSITIVO "TRAVA", IMEDIATAMENTE, O SISTEMA DE IGNIÇÃO DO VEÍCULO (COLOCANDO O PLATINADO EM CURTO...)! UM PODEROSO ELEMENTO DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO, SUPER-SOFISTICADO, A UM CUSTO IRRISÓRIO! O "CÓDIGO" PODE SER AMPLAMENTE MODIFICADO, "PERSONALIZADO" OU "DISFARÇADO", A CRITÉRIO DO MONTADOR/USUÁRIO, PERMITINDO ELEVADO NÚMERO DE COMBINAÇÕES E SEQUÊNCIAS, O QUE INCREMENTA O ÍNDICE DE SEGURANÇA DO SISTEMA... MONTAGEM, INSTALAÇÃO E "LEIAUTAGEM" FINAL FACÍLIMAS E "FLEXÍVEIS" (ADMITINDO ADAPTAÇÕES INCLUSIVE PARA APLICAÇÕES DE SEGURANÇA "NÃO AUTOMOTIVAS"...)!

- **O PROJETO** - A idéia básica da qual nasceu o desenvolvimento do PROCED (codinome do PROTEÇÃO PARA CARRO COM SEGREDO DIGITAL) foi: simplificar, baratear, **sem perder** segurança e eficiência (aliás, os axiomas que regem a filosofia de trabalho aqui em APE...). Os diversos dispositivos digitais com teclado para digitação de um código, existentes no mercado especializado, são - certamente - eficientes, seguros e sofisticados... Têm, porém, um sério "inconveniente": o preço... Por outro lado, as montagens do gênero que periodicamente surgem nas revistas especializadas, "caem", inevitavelmente, numa série de problemas: ou usam componentes de difícil obtenção, ou apresentam elevada complexidade circuital (o que invalida a montagem por principiantes...), ou resultam num custo também elevado, ou - finalmente - apresentam uma estrutura de codificação muito rígida, não permitindo ao montador/usuário a "programação" de novos e diferentes "segredos" (por óbvias razões de segurança...). O PROCED "dá de dez" em tudo isso, simplificando ao máximo todas as proposições, mas ainda assim mantendo elevada eficiência e confiabilidade... O funcionamento já foi sumariamente descrito no "lid" da presente matéria: um tecladinho (4 **push-buttons** N.A. de qualquer formato, tamanho ou modelo), cujos botões devem ser acionados (dentro de uma "janela de tempo" de 5 segundos, contados a partir do acionamento da chave de ignição do carro...), um a um, numa sequência única e específica... Se tudo for feito "nos conformes", o veículo terá seu sistema elétrico liberado para funcionamento normal... Caso contrário (erro no código, excessiva demora na inserção da digitação, etc.) o sistema elétrico de ignição do carro fica "travado", sem apelação! Para reiniciar tudo, a chave de ignição deverá novamente ser desligada/ligada, decorrendo então novo prazo de 5 segundos para a correta digitação da sequência codificada, e assim por diante! Ao mesmo tempo simples e efetivo, como já dissémos... Outro ponto importante (dentro dos aspectos puramente práticos da montagem/instalação): a reduzida quantidade de teclas (apenas 4) e o uso de meros **push-buttons** N.A., de qualquer tipo, que podem - inclusive - ser dispostos em qualquer configuração ou arranjo no painel de digitação, facilitam enormemente as adaptações finais, cujas amplas possibilidades serão abordadas no final da presente matéria... Alimentado (obviamente...) pelos 12 volts nominais do sistema elétrico do veículo, o circuito básico **pode** - sem muitos problemas - ser adaptado para uso "fora do carro", por exemplo: na abertura de portas eletricamente controladas, na personalização da utilização de maquinários ou equipamentos eletro-eletrônicos (que só devam ser operados por pessoa autorizada...), etc. Leiam com atenção o presente artigo, e tirem suas conclusões... Podemos garantir que

vale a pena realizar a montagem, e aplicar o PROCED, sob todos os aspectos!

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Dois Integrados (da conhecidíssima "família" digital C.MOS) 4013, contendo cada um dois **flip-flops** ou "células de memória/contagem", formam o "coração" operacional do circuito... O uso de Integrados bastante apropriados para a função, permitiu um excelente índice de redução na quantidade dos demais componentes (o que sempre contribui para otimizar custos). As quatro células de "memória" contidas nos dois Integrados, estão eletricamente "enfileiradas" (pela inter-conexão feita através dos respectivos pinos de Entrada, Saída, Controle, etc.), porém o "trânsito" do sinal através dos quatro contadores, apenas pode se dar, de maneira efetiva, após a autorização sequencial dada através dos 4 **push-buttons** (pela ordem, 1-2-3-4...) que comandam as entradas de **clock** dos **flip-flops** (previamente polarizadas em "alto", por resistores de 100K...). Uma rede RC simples, formada pelo resistor de 1M e capacitor de 100n aplica um pulso em todas as entradas de SET dos 4 **flip-flops**, garantindo que, ao ser inicialmente energizado o circuito (pela aplicação dos 12V à linha de alimentação geral...) tudo estará em "zero"... Nessa condição, o pino 1 do 4013 da direita (saída do **último flip-flop** do quarteto...) se encontrará "baixa", mantendo "cortados" os transístores (BC548 e BD135) em **Darlington** que controlam o relê de saída (este, portanto, desativado, na condição descrita...). Uma outra rede RC simples, determinada pelo resistor de 560K e capacitor eletrolítico de 10u, determina uma temporização de aproximadamente 5 segundos (contados do momento da energização geral do circuito pelos 12V da linha geral de alimentação), após a qual o pino 9 do primeiro 4013 (entrada de DADOS do primeiro **flip-flop** da fila de 4...) será levado a estado digital "alto", com o que "tudo trava", colocando o pino 1 do 4013 da direita em nível também "alto", polarizando o **Darlington** e energizando o relê, inexoravelmente... Se, porém (e **tudo** reside nesse "porém"...) as 4 entradas de **clock** (pinos 11-3 do primeiro e segundo 4013...) forem sequencialmente "abaixadas", **dentro** desses 5 segundos, a "fila" de contadores travará a sua saída final em estado "baixo", com o que o relê permanecerá, seguramente, desativado... Notem que toda a sequência de Tempos é disparada automaticamente pela própria aplicação da alimentação geral do circuito... Como esta provém da própria chave de ignição, o automatismo do sistema está perfeitamente garantido! Para preservar a parte lógica/digital do circuito, contra excessos de Tensão, e contra eventuais interferências (o ambiente elétrico de um carro é altamente "poluído" com ruídos, pulsos, transientes, etc.), um forte desacoplamento é promovido pelo resistor de 270R, zener de 9V1 e eletrolítico de 220u, que garantem uma alimentação limpa e estabilizada para os 4013 e "imediações"... Já a parte final do circuito (transístores, relê, etc.) dispensa tais "frescuras", sendo alimentada diretamente da rede de 12V CC (obviamente o relê deve ter uma bobina capaz de trabalhar sob tal parâmetro - como é o caso do G1RC2 indicado...). O "velho" diodo inversamente polarizado, em paralelo com a bobina do relê, garante a integridade dos transístores de chaveamento contra eventuais pulsos de Tensão gerados pelo próprio relê... Finalmente, um conjunto indicador/monitor, formado por um simples LED e seu resistor limitador (1K) serve para "mostrar" o momentâneo estado do relê (LED aceso = relê energizado = sistema de ignição bloqueado...). Notem, especialmente quanto aos "botões" de digitação do código sequencial, que o **único** requisito

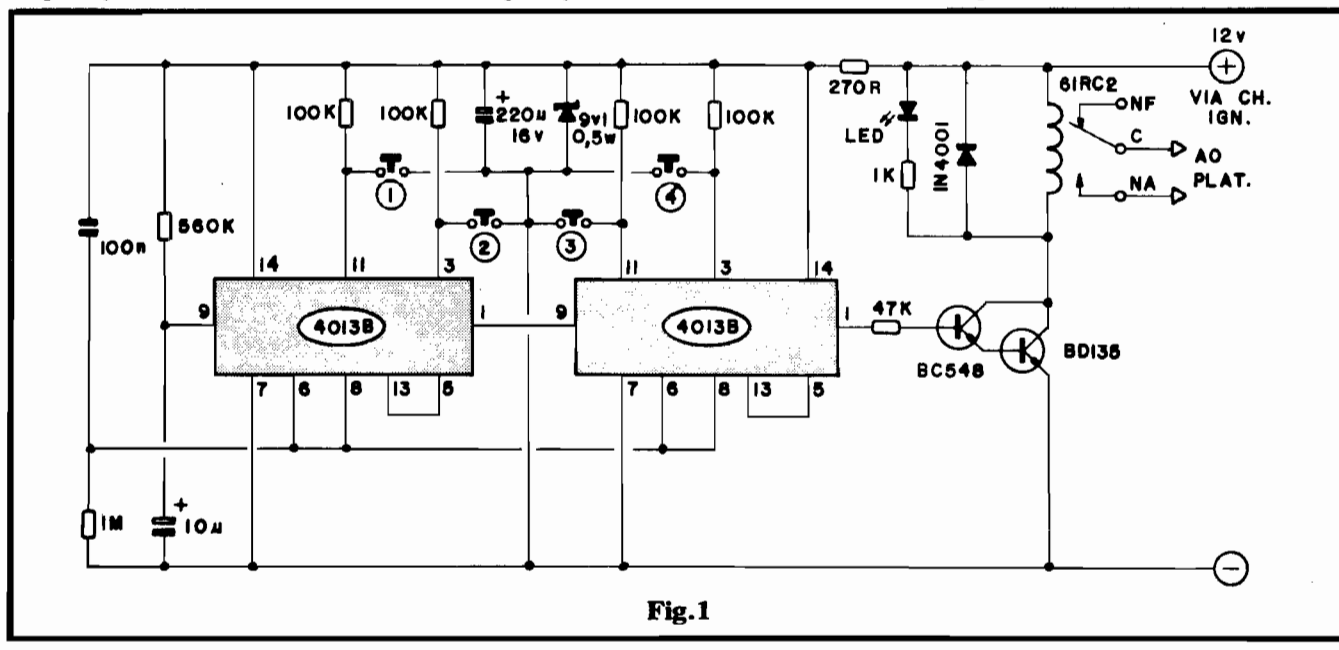



Fig.1

para garantir o desbloqueio do sistema (dentro dos 5 segundos da carência...) é a ORDEM em que as teclas devem ser acionadas! Os números (dentro de círculos, junto aos "botões"...) indicam tal ordem... Acontece que, fisicamente, os 4 **push-buttons** podem (e devem...) ser dispostos como se queira, "embaralhando" a sequência para preservar a dificuldade de se "achar" o código! Aliando-se a isso a possibilidade ampla de se inscrever, nas teclas, quaisquer caracteres, letras, números, símbolos, etc. (detalhes no final do presente artigo...), e mais o prazo "restrito" (5 segundos são mais do que suficientes para quem **sabe** o código, mas absolutamente **insuficientes** para quem não o sabe, e tenta "encontrar" na base da tentativa...), a criptografia do sistema pode ser considerada indecifrável! E tem mais: não há como o intruso saber que, para "resetar" o sistema (permitindo nova tentativa) a chave de ignição deve ser desligada/ligada novamente... Todo esse conjunto de circunstâncias leva a um elevado grau de segurança e praticidade (super-fácil para o usuário, detentor do "segredo", super-difícil para qualquer "bicão"...).

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Integrados C.MOS 4013B
- 1 - Transístor BD135 ou equivalente
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo zener para 9V1 x 0,5W
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Relê tipo G1RC2 ou equivalente (bobina para 12 VCC e contatos reversíveis para 10A)
- 1 - Resistor 270R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 4 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 560K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,4 x 4,5 cm.)
- 4 - **Push-buttons** (Interruptores de Pressão), tipo N.A. (Normalmente Abertos) de qualquer modelo, tamanho ou formato. Sugestão: os mais baratos e práticos são os do tipo "teclado de telefone", porém individuais... São macios, esteticamente bonitos, fáceis de instalar e de custo relativamente baixo... Lembrar que o **lay out** final do painel de digitação dependerá **muito** das características físicas dos **push-buttons**, levando tal aspecto em consideração, quando da aquisição dos ditos cujos...
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Qualquer **container**, de plástico ou metal, padronizado ou "improvisado", poderá ser usado para acondicionar o circuito...
- 1 - Placa para funcionar como "painel de digitação" onde deverão ser instalados os **push-buttons** e - eventualmente - também o LED piloto. Os critérios aqui também são "flexíveis", recomendando-se ao Leitor/Hobbysta **primeiro** ler todo o artigo, e levar em consideração as nossas sugestões...

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO - A placa "mãe", que inclui a inserção de quase todas as peças (menos, de forma direta, os **push-buttons** e o LED...) tem sua configuração cobreada de ilhas e pistas mostrada na figura, em tamanho natural (é só "carbonar" diretamente, fazer a traçagem com tinta ou decalques ácido-resistentes, promover a corrosão, furação e limpesa, e pronto...). Obviamente que (como **sempre** recomendamos, correndo o risco de parecer "chatos", mas é melhor assim...) uma cuidadosa conferência final deve ser feita, antes de se iniciar as inserções e soldagens de componentes... Qualquer pequeno lapso, falha, curto ou disposição indevida, pode ser facilmente corrigida nesse estágio... Já **depois** dos terminais todos soldados, a "coisa" fica bem mais difícil... Notem que nossos "leiautistas" procuraram não "espremer" demais o padrão, de modo a facilitar a vida do iniciante (tanto em confecção quanto em montagem...), porém mesmo assim, visamos uma certa compactação, de modo que o PROCED não resultasse num "trambolho"...

●●●●●

Os Leitores/Hobbystas, "macacos velhos" ou recém-chegantes", devem sempre considerar as **importantes** informações contidas nos permanentes encartes: INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, e TABELÃO APE... Os preceitos contidos naquelas duas "eternas" páginas **jamais** podem ser ignorados, pois deles depende o sucesso ou não de toda e qualquer montagem... Não é vergonha nenhuma, mesmo para um "veterano" meio desatualizado, re-consultar conceitos básicos, de vez em quando, para não "perder o pique"...

●●●●●

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - A parte "gostosa" da montagem é, conforme opinião da maioria dos Hobbystas, colocar e soldar as peças no Impresso... A figura mostra, para tanto, a placa já com todos os componentes principais posicio-

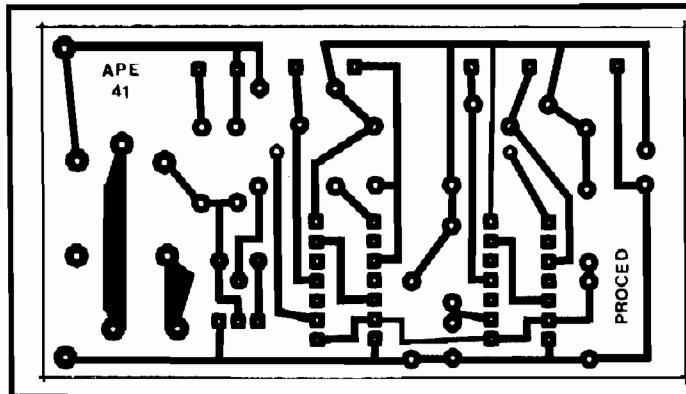



Fig.2

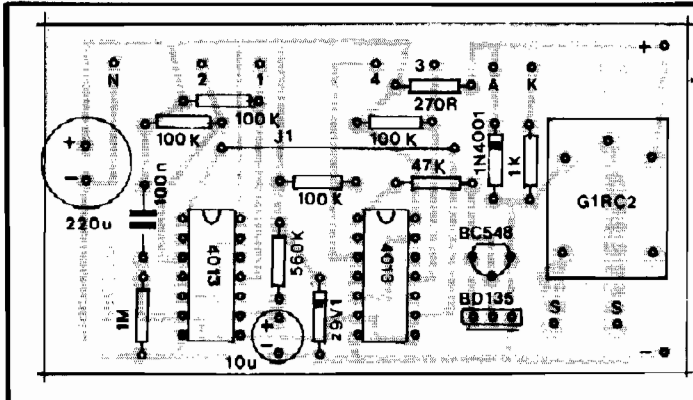



Fig.3

nados (a face mostrada do Impresso é - obviamente - a **não cobreada**...). Observar os seguintes (e importantes) pontos:

- Existência de um **jumper** (codificado como J1), ou seja, um mero pedaço de fio interligando dois pontos/furos específicos. Ele não pode ser "esquecido", caso contrário o PROCED não funcionará.
- Posição dos dois Integrados, ambos referenciados pelas suas extremidades que contém uma pequena marca.
- Posições dos transístores. O "BC" tem sua colocação referenciada pelo lado "chato" enquanto que o "BD" deve ter sua face metalizada voltada para a borda da placa.
- Os dois diodos (zener e "comum") têm suas posições únicas e certas indicadas pela extremidade marcada com um anel ou cinta em cor contrastante...
- Polaridade dos capacitores eletrolíticos (sempre marcadas, nitidamente, nos nossos chapeados...).
- Valores/Posições de todos os resistores (em dúvida, o TABELÃO APE "está lá", para auxiliar os novatos ou amnésicos...).
- Quanto ao relê, se usado o modelo recomendado na LISTA DE PEÇAS, simplesmente não haverá como inserí-lo de maneira indevida... Já se outro modelo for utilizado (o que, certamente, obrigará a uma certa modificação no **lay out** de ilhas específicas, no Impresso...), o Leitor/Hobbysta deverá, previamente, se informar quanto à correta disposição/identificação de pinos...

As "sobras" das "pernas" de componentes, terminais e pontas de fios (pelo lado cobreado da placa), apenas podem ser "amputadas" **depois** de tudo conferido, já que é relativamente fácil corrigir-se erros de inserção (com o auxílio de um sugador de solda) enquanto os ditos terminais estiverem íntegros... Durante a verificação, aproveitar para conferir também a qualidade dos pontos de solda (devem estar todos lisos, brilhantes, sem excessos ou "corrimentos", mas também sem insuficiências...).

- **FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - Ainda vista pelo seu lado não cobreado, a placa traz agora as ligações externas... Observar inicialmente a codificação adotada para as diversas ilhas periféricas (comparando-as com as mostradas na figura 3, se houver dúvidas...). Notar a identificação dos terminais do LED, correspondendo o K ao **catodo** ("perna" mais curta, e que sai da peça ao lado de um pequeno chanfro...) e A ao **anodo**. Observar também com grande atenção as ligações aos 4 **push-buttons** (cuja **ordem** de acionamento - **não** de colocação no painel - está nitidamente codificada, tanto na placa quanto na estilização dos próprios "botões"...). Ainda quanto aos **push-buttons**, verificar que todos eles têm um de seus terminais levados ao ponto N da placa.

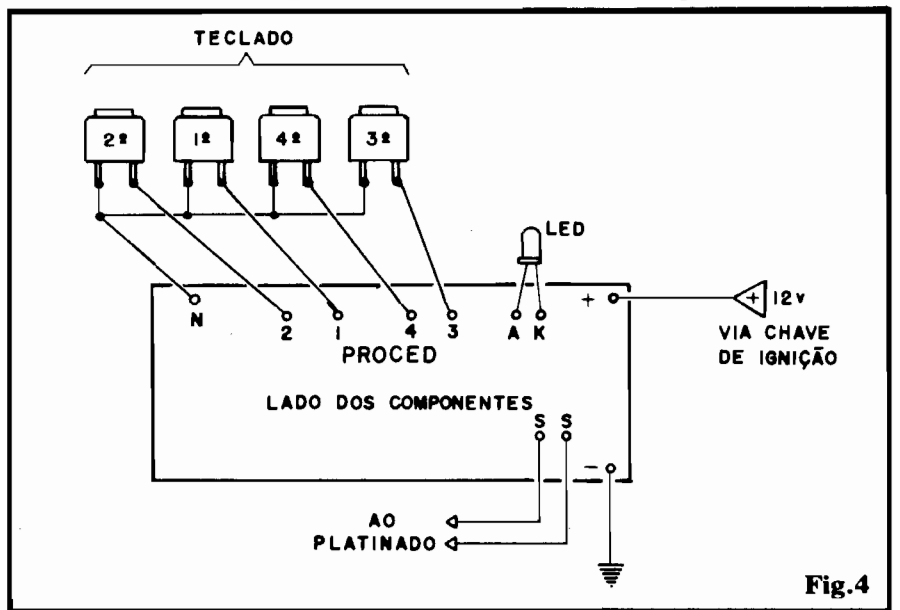



Fig.4

Os pontos S-S correspondem à Saída de Utilização do circuito, que será levada ao platinado do veículo (de modo que o relê interno possa promover o "curto" imobilizador do veículo - detalhes adiante...). Finalizando essa etapa, lembrem-se que nada obsta a colocação física dos **push-buttons** (e também do LED) em ponto distante da placa "mãe"! Como a Corrente em tais percursos é muito baixa, um simples **flat-cable** (multi-cabo) de 7 vias, no comprimento necessário, poderá ser usado sem problemas, desde que todas as conexões sejam feitas corretamente, em termos elétricos...).

- **FIG. 5 - INSERINDO O PROCED NO SISTEMA DE IGNIÇÃO (INSTALAÇÃO)** - É necessário que o Leitor/Hobbysta conheça um mínimo da estrutura elétrica do sistema de ignição do veículo, para a correta instalação do PROCED... O diagrama traz um esquema direto e claro de como o dispositivo deve ser inserido, notando que apenas as ligações indicadas pelas setas (e as cabagens marcadas com asteríscos...) devem ser acrecentadas... "Nadinha" precisa ser "mexido" na original instalação/cabagem do sistema elétrico do veículo, já que o PROCED é simplesmente "acrescentado"... Quem tiver muitas dúvidas a respeito, deverá consultar um eletricista de auto, levando uma cópia do esquema (fig. 5) que elucidará o profissional sobre a (facílima) instalação do dispositivo... Resumindo: o ponto (-) da placa vai à "massa" ou "chassis" do carro (**negativo** da alimentação), o ponto (+) vai aos 12V **positivos** do sistema elétrico, porém obrigatoriamente **passando** pela chave de ignição, de modo que apenas quando esta for ligada o circuito possa receber energia... Finalmente, os pontos (S-S) servirão para eletricamente "curto-circuitar" o platinado do veículo... Isso é promovido de forma muito simples: um dos pontos S vai à "massa" ou "chassis", enquanto que o outro vai ao terminal da bobina de ignição acoplado ao platinado...

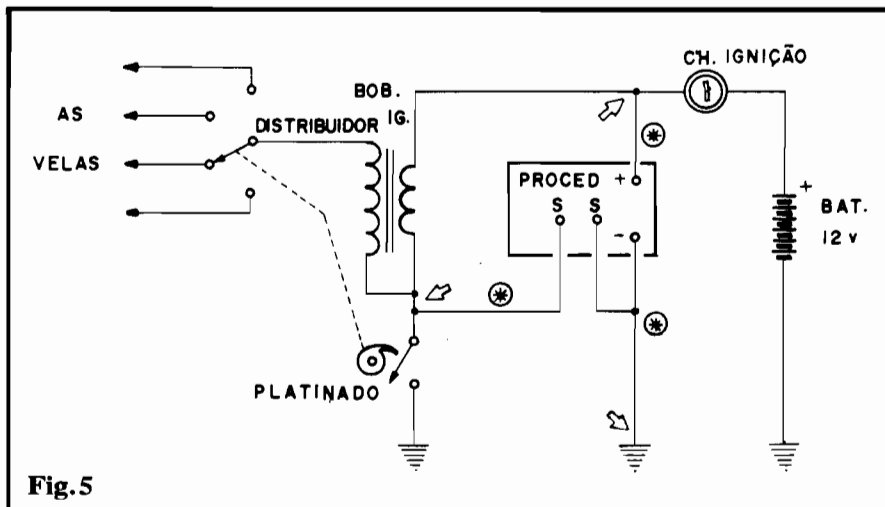



Fig.5

- **FIG. 6 - CONEXÕES DO TECLADO E CONFIGURAÇÃO DO PAINEL DE DIGITAÇÃO** - Conforme já foi dito, nada impede que o conjunto de 4 teclas seja instalado em ponto remoto (com relação à placa "mãe"). Nesse caso, a conexão ao ponto N da placa pode ser simplesmente desprezada (ver diagrama 6-A), desde que um dos terminais de cada **push-button** seja levado a um ponto "local" de "massa" (eletricamente correspondendo ao **negativo** do sistema elétrico do carro...). Os outros terminais poderão ter suas conexões feitas via **flat-cable** com o conveniente número de vias (condutores). Em 6-B temos a sugestão mais óbvia para o painel do PROCED, com os quatro **push-buttons** dispostos em linha horizontal, tendo o LED piloto logo acima (ou logo abaixo) da dita linha de botões... Os **push-buttons** poderão conter ou não (a critério do Leitor/Hobbysta) inscrições, caracteres, símbolos, etc., sendo que o ponto IMPORTANTE é lembrar que o "código" ou "segredo" reside unicamente na **ordem** em que serão digitados, em função da sequência numérica em que são conetados aos respectivos pontos da placa! Dessa forma, o Leitor/Hobbysta poderá programar qualquer sequência real, à vontade! Quem ainda não "percebeu" o truque, deve observar com atenção às sugestões dadas na próxima figura, e as explicações inerentes...

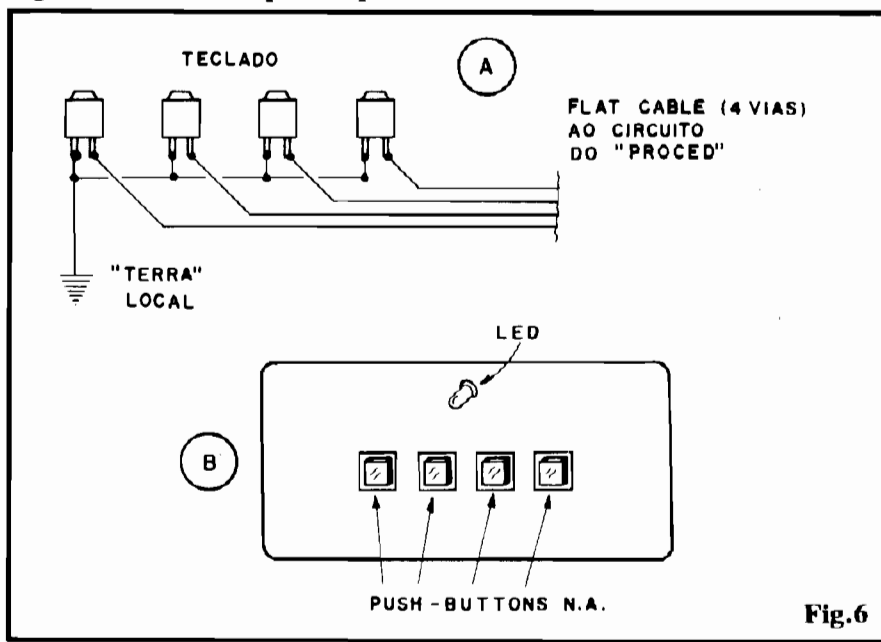



Fig.6

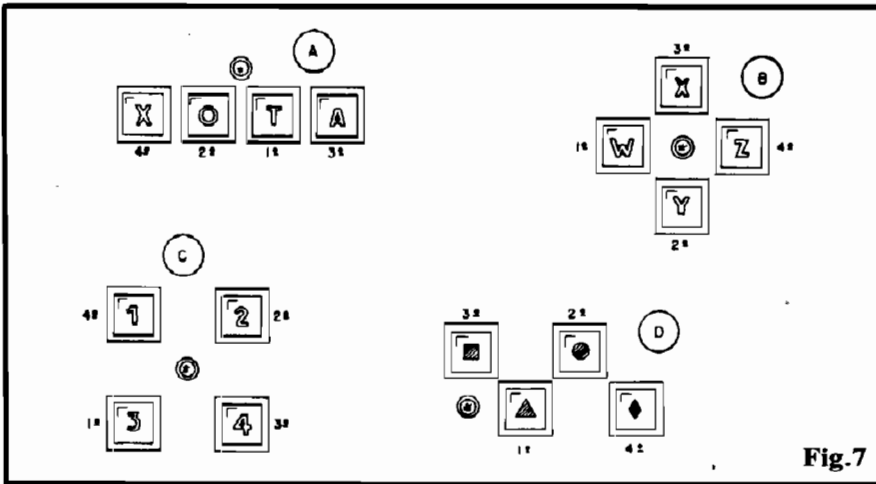



Fig.7

FIG. 7 - "BAGUNÇANDO O CORETO" - Antes de qualquer "papo" sobre os exemplos/sugestões da figura, lembramos que os ordinais grafados externamente às teclas (1º, 2º, 3º, 4º...) referem-se sempre à ORDEM **real** em que as ditas teclas deveriam ser acionadas para liberar o funcionamento do veículo... Essas seqüências sugeridas, obviamente, seriam de conhecimento **apenas** do usuário autorizado. Já os caractéres, letras, números, símbolos, "palavras", etc., grafados **nas próprias** teclas, constituem óbvio "embaralhamento" destinado a confundir mais e mais a um eventual intruso que tente decifrar o código... Notem de quantas (e não são **todas**...) maneiras as teclas podem ser fisicamente dispostas no painel de digitação! Em "linha", em "cruz", em "quadrado", em "zigue-zague", etc... Quanto ao que "está escrito" nas teclas, Vocês podem dar largas à imaginação: formar palavrinhas (obviamente de 4 letras...), aplicar algarismos, símbolos esotéricos, etc... O fundamental é que tais marcações absolutamente **nada** querem dizer (mas o intruso não sabe disso...), valendo apenas a **ordem** real do acionamento, que **só Você** sabe! De qualquer modo, considerar todas as opções mostradas como simples **sugestões** (cada um pode inventar à vontade...). Observem ainda que não é impossível "complicar" ainda mais as coisas para o intruso, simplesmente acrescentando ao painel quantos outros **push-buttons** "falsos" (sem ligação ou função real...) se queiram, cheios de letras, números ou símbolos cabalísticos! As possibilidades são de "endoidar" qualquer matemático!

● ● ● ● ●

Se a bateria do veículo for simplesmente substituída por uma fonte (ligada à CA local) capaz de fornecer os 12V necessários ao circuito, e se o contato NF do relê (originalmente não aproveitado) for utilizado (basta conetar um fio à ilha respectiva, na face cobreada do impresso - ver fig. 2...), o conjunto poderá ser facilmente adaptado para funcionamento "não automotivo"... Nesse caso, uma "chave extra" deverá ser incorporada ao painel de digitação, na forma de um interruptor tipo "liga-desliga", cuja "posição elétrica" deverá corresponder à ocupada pela chave de ignição (rever fig. 5...). Basta um pouquinho de raciocínio e inventividade, para implementar diversas utilizações práticas, nesse tipo de configuração...

● ● ● ● ●

MONTAGEM

196

MÓDULO GERADOR DE SONS COMPLEXOS

USANDO UM EXCLUSIVO (E SURPREENDENTEMENTE BARATO...) "CHIP" PRÉ-PROGRAMADO, PROPORCIONA 8 SONS ULTRA-REALISTAS, ACIONÁVEIS POR COMANDOS INDIVIDUAIS (MANUAIS OU ELETRÔNICOS, COM MÚLTIPLAS OPÇÕES, EXPLICADAS COM DETALHES...) - BOA POTÊNCIA DE SAÍDA (2,5W), PODENDO SER ADAPTADO COMO CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIFERENTE", EM BINQUEDOS SOFISTICADOS, EM ALARMES ESPECIAIS, ETC. UM VERDADEIRO "SEGREDO TÉCNICO", SÓ AGORA "ABERTO" AO LEITOR/HOBBYSTA...!

Ofertado na forma de KIT pela Concessionária **atualmente** autorizada pelos Autores de APE (fiquem sempre atentos, pois os **verdadeiros** KITS DO PROF. BÊDA MARQUES **sempre** mencionam, na sua embalagem e publicidade, o **nome** desse conhecido criador, com décadas de "janela" à frente de Equipes de Desenvolvimento, além de mostrarem, como logomarca, a "**cara feia**" desse legendário "personagem", Mestre da grande maioria dos Hobbystas que hoje "infestam" o Brasil e Portugal...), o MÓDULO GERADOR DE SONS COMPLEXOS (MOGESC) foi, e ainda é, um dos conjuntos mais solicitados pelos Hobbystas/Montadores, conforme estatísticas atualizadas do Setor Comercial, encarregado da venda dos tais KITs...

Até o momento, contudo, o Leitor/Hobbysta que acompanha APE não tinha sido brindado com os detalhes técnicos e práticos da referida montagem, na forma de matéria "normal", publicada na Revista (existiam acordos comerciais que vedavam, provisoriamente, tal divulgação...). Finalmente agora, "quebrando os segredos" (para benefício de Vocês...), estamos trazendo ao conhecimento da Turma os tão desejados detalhes, incluindo desde o preparo do "chip" (que é simplesmente "garfado" de um chaveirinho sonoro, de facílima aquisição, até nos camelôs da vida...), até os dados sobre o Módulo de Adaptação, sua interligação com o "chip" preparado, o Circuito Impresso específico da estrutura de "apoio", finalizando com um "monte" de sugestões práticas para utilização final da montagem, além de diversas sugestões para os controles possíveis (manuais, eletrônicos, automáticos, sequenciais, etc.).

Enfim: uma matéria muito esperada pelos Leitores, finalmente trazida "à tona", já que para a Equipe Técnica e Laboratorial de APE, "que se dane" o Setor Comercial! Assim, quem não quiser adquirir o projeto em KIT, **também** poderá usufruir da sua montagem, totalmente **home made**, comprando as peças, confeccionando a plaquinha específica e "mandando brasa" por conta própria...

•••••

DESEMPENHO

O MOGESC é capaz de gerar, com grande realismo, **oito** tipos de sons, familiarmente ouvidos nos video-games, fliperamas, efeitos de ficção científica, etc. Dependendo parcialmente de "qual" exato **chip** o Leitores/Hobbysta puder obter, a Tabela a seguir dá uma boa idéia dos sons que poderão ser obtidos (são quase um "padrão" nos **chips** específicos...):

1 - "PISTOLA ESPACIAL" 1
2 - "CAI BOMBA"
3 - TELEFONE DIGITAL
4 - FUZIL
5 - METRALHADORA
6 - "FLAUTA ROBÔ"
7 - "PISTOLA ESPACIAL" 2
8 - "ARMA LASER"

Todos esses sons complexos e extremamente "reais", são obtidos a partir de um **chip** exclusivo, extraído das "entranhas" de um desses chaveirinhos sonoros, "**made in Taiwan**" (e "entrados" no Brasil via Paraguais, através dos conhecidos "muambeiros", embora **também** possam ser encontrados em Lojas "sérias", caso em que - obviamente - entraram no País por vias legais...). Depois de devidamente preparada a plaquinha/**chip** extraída do chaveirinho, já no Módulo do MOGESC, os sons são grandemente amplificados (2,5W de saída, diretos para um alto-falante...). O circuito final apresenta comandos individuais (através de

um sensível circuito eletrônico de "apoio") que podem ser acionados de diversas maneiras: através de **push-buttons**, por "toque" direto dos dedos, por comandos eletrônicos especiais, etc. (várias sugestões, ao final...).

Uma alimentação "única" (pilhas ou fonte, 6 ou 9V) energiza todo o sistema...

A montagem, em sí, é muito fácil, e o Hobbysta receberá, ao longo da presente matéria, **todos** os detalhes para bem implementá-la, obtendo, ao final, um dispositivo absolutamente exclusivo, não encontrável em Lojas e multi-aplicável!

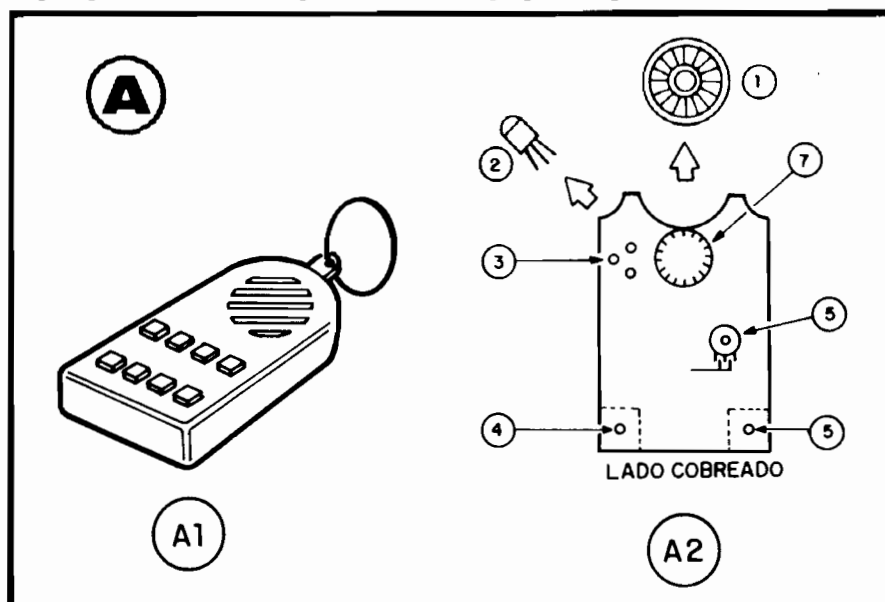
●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo Gerador de Sons Complexos, com 8 sons (vide Tabela) ultra-realistas.
- Circuito composto de uma plaquinha/chip pré-programada e preparada para utilização, mais uma placa de "apoio" com o amplificador e os **drivers** para comando eletrônico.
- Alimentação: 6 a 9V (pilhas ou fonte) sob Corrente média de 300mA (apenas quando acionados os sons, já que o consumo em **stand by** é irrisório...).
- Potência de Áudio: max. 2,5W (pode ser acoplado alto-falante de qualquer tamanho, impedância 8 ohms).
- Comandos dos Sons: individuais (8) e eltrônicos, super-sensíveis, aceitando **push-buttons**, chaves, controles por "toque", comandos eletrônicos por pulsos ou por "estados" digitais, etc.
- Utilização: como "campainha diferente", alarmes, jogos, brinquedos, efeitos especiais em discoteques, gravações, atividades teatrais, Feira de Ciências, etc.

●●●●●

MONTAGEM

- **FIG. A** - "EXTRAINDO" (E CONHECENDO...) A PLACA/**CHIP** DO CHAVEIRINHO - Com pequenas variações de **lay out**, os chaveirinhos sonoros de 8 "botões" se mostram como indicado no diagrama A-1, visíveis na sua parte frontal os 8 botões de "apertar", além das frestas de saída do som, internamente gravados por um minúsculo alto-falante (pouco maior do que uma moeda...). A caixa do chaveirinho deve ser cuidadosamente aberta (basta enfiar uma lâmina pela fresta nas laterais do **container**), retirando-se a plaquinha que lá dentro repousa... Ao efetuar tal "extração", o Leitor/Hobbysta notará que o conjunto de 8 botões de apertar forma um único bloco, de borracha, flexível, contendo pequenos pontos escuros na base

LISTA DE PEÇAS

- 1 - "Chaveirinho sonoro" dotado de 8 botões de comando, do qual será extraída a plaquinha/**chip** específica (um dos códigos de fabricante mais comuns para a tal placa/**chip** é "8868", mas diversos outros serão também compatíveis). A plaquinha será preparada e codificada com fios coloridos, para uso em conjunto com o módulo de "apoio" do MOGESC...
- 1 - Circuito Integrado LM380 (14 pinos)
- 1 - Diodo Zener 2V7 x 0,5W
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 8 - Transístores BC548 ou equivalentes
- 1 - Resistor 2R7 x 1/4W
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4W
- 9 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standard**)
- 1 - Alto-falante (qualquer tamanho), bom rendimento, mínimo 5W
- 1 - Placa específica de Circuito Impresso (apoio) medindo 11,2 x 3,8 cm.
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas, ou um "clip" para bateria de 9V, ou ainda fonte com saída em 6 ou 9V x 350mA)
- - Componentes específicos para as estruturas escolhidas de comando final (**push-buttons**, chaves, contatos de "toque", circuitos eletrônicos especiais, etc - VER TEXTO).

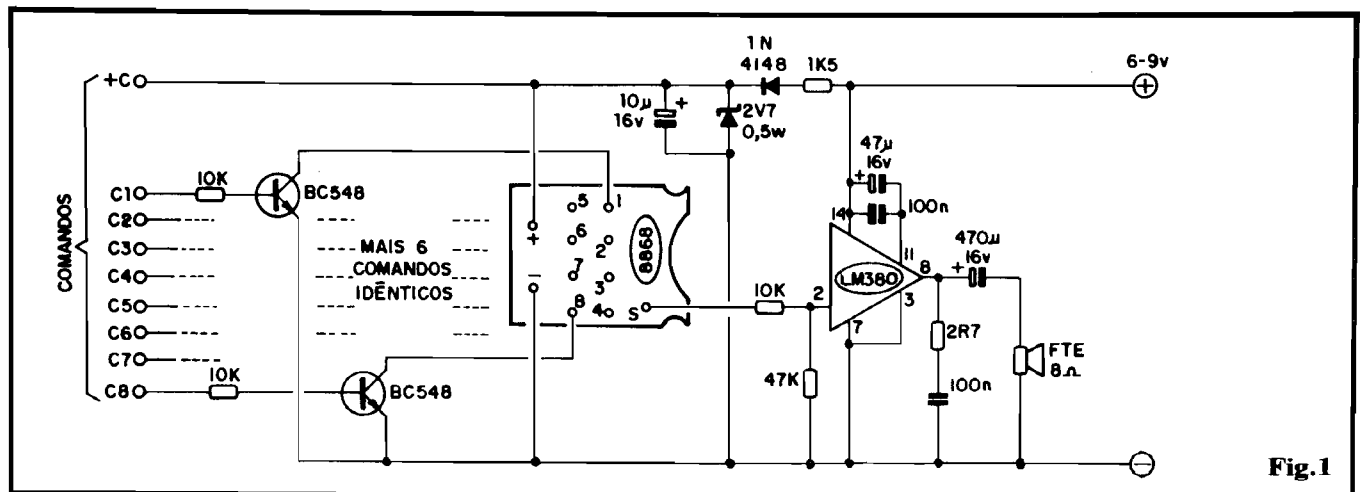



Fig.1

dos ditos botões... Esses blocos são de borracha condutiva, responsáveis por estabelecer contatos elétricos sobre pequenas "grades" cobreadas existentes na plaquinha, logo abaixo. Esse conjunto de botões deve ser desprezado (não será utilizado)... O mesmo acontece com as duas pilhas miniatura (tipo "botão") que, acopladas mecanica e eletricamente à placa através de um pequeno compartimento existente na caixinha do chaveiro, não mais serão utilizadas (podem ser removidas). A plaquinha/**chip**, em sí, agrega o transdutor (minúsulo alto-falante), e, além do **chip** (Integrado especffico, preso à placa como se fosse uma "cuspida" plástica...), apenas um único transfstor e - eventualmente - **um** pequeno resistor... Observando agora o diagrama A-2 (a plaquinha/**chip** é vista pelo lado das pistas metalizadas...), vamos detalhar a adaptação da dita cuja:

- A2-1 - O pequeno alto-falante deve ser removido (não será utilizado). Basta dessoldar com cuidado suas conexões à placa, e retirá-lo.
- A2-2 - Também deve ser removido (não será utilizado) o único transfstor existente sobre a plaquinha. A remoção exige uma certa "delicadeza", dessoldandose os terminais do componente com cuidado, usando um ferro de no máximo 30 watts, ponta bem fina...
- A2-3 - O furo/ilha indicado, correspondente à ligação original do terminal de **base** do transfstor removido, **será** utilizado para conexão de um dos fios (cor **azul**) de interligação ao módulo de "apoio".
- A2-4 - Se já não existir um furo nessa área, ele deverá ser feito (com **mini-drill**, dotada de broquinha própria, máximo 1 mm de diâmetro...). **Servirá** para a conexão de um fio (na cor **preta**) para a ligação do **negativo** da alimentação da plaquinha/**chip**.
- A2-5 - Se já não houver aí um furinho, deve ser feito um (idênticas recomendações às do item anterior...). Receberá, na adaptação, um fio (cor **vermelha**) correspondente à entrada do **positivo** da alimentação da placa/**chip**.
- A2-6 - O Leitor/Hobbysta encontrará, na região central da plaquinha, 8 ilhas metalizadas relativamente grandes, cada uma agregada a uma pequena "grade" de trilhas (como dois pequenos "garfos" tendo seus "dentes" interpenetrando-se). A figura mostra (para não "complicar o visual"...) apenas **uma** dessas ilhas/grades, mas as recomendações e indicações valem para as **oito** existentes na placa... No centro de cada uma das 8 ilhas grandes, deverá ser feito um furo (usar **mini-drill** com a broquinha mais fina que puder ser obtida...). Nesses furos serão soldados 8 fios finos (na cor **amarela**) destinados às conexões especfficas de comando, à placa de "apoio".
- A2-7 - O **chip** (Circuito Integrado) especffico, rigidamente fixado à plaquinha, geralmente recoberto por uma "gota" plástica de proteção. **NÃO DEVE SER MEXIDO**, nem submetido a calor excessivo durante as dessoldagens e soldagens decorrentes **da** adaptação! Cuidado, **também, para não** submeter a plaquinha a torções ou esforços que possam tracionar as ligações finfssimas feitas **a tal chip...** Se apenas **uma das minúsculas** trilhas metalizadas se romper, o arranjo final **não** funcionará...

- **FIG. 1** - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO DO "MOGESC" - Em bloco, na região central do desenho, vemos o módulo placa/**chip** removido do chaveirinho, e já adaptado (detalhes na próxima figura). Em seguida temos o circuito de amplificação de Potência (centrado num Integrado LM380). À esquerda do módulo 8868 (ou equivalente) vemos as chaves eletrônicas, cada uma delas (num total de 8) baseada em um BC548 protegido em **base** por resistor de 10K... Observem que a alimentação do módulo de amplificação pode situar-se entre 6 e 9 volts, enquanto que a alimentação de baixa Tensão (2,7V) necessária ao **módulo** da **placa/chip** é obtida de um circuito de desacoplamento, redução e estabilização a zener, que protege e assegura ao módulo gerador **a** sua Tensão de trabalho, **mesmo** que a alimentação geral varie entre 6 e 12V, sem problemas... Os comandos individuais dos sons (ver Tabela), para serem ativados, devem ser "positivados", ou seja, ligados ao ponto +C. Essa ativação (como veremos mais adiante) pode ser implementada com simples

Fig.3

Fig.4

push-buttons, chaveamentos complexos, comandos eletrônicos, ou até (devido à sua elevada sensibilidade) acionados pelo simples toque de um dedo! O volume final do som é fixo, porém pode ser alterado pela modificação do valor original do resistor de 10K (entre o ponto "S" da plaquinha - correspondente à ligação "3" da figura A2 - e o pino 2 do Integrado LM380...). Quanto maior o valor desse resistor, menor o volume final, e vice-versa...

- **FIG. 2** - VISUALIZAÇÃO DA PLACA/CHIP JÁ ADAPTADA - Com as informações da fig. A, mais o diagrama da fig. 2, o Leitor/Hobbysta tem todos os detalhes para a perfeita adaptação da plaquinha/**chip**. Vemos, agora, a dita cuja pelo lado não cobreado (**contrário** daquele mostrado em A2...). Recomendamos enfaticamente que sejam usados os códigos de cores recomendados (**preto** para o **negativo** da alimentação, **vermelho** para o **positivo, azul** para a **Saída** "S" e **amarelo** para os 8 **comandos**). Quem quiser, poderá adotar **outras** cores (dependendo dos cabinhos disponíveis no estoque do Leitor/Hobbysta), mas **sempre** individualizando e codificando com muita clareza e precisão **cada** uma das ligações, evitando assim problemas e inversões quando do "casamento" com a placa de "apoio"... Algumas informações complementares, e cuidados especiais:

- **Observar** a numeração atribuída aos 8 pontos de conexão dos cabinhos **amarelos** (fios dos comandos...). Tais números referem-se aos tipos de sons obtidos (dentro do padrão), conforme Tabela já mostrada.
- Tanto durante as dessoldagens e soldagens, quanto no posterior manuseio do módulo, devem ser evitados toques diretos dos dedos com as áreas metalizadas da plaquinha/**chip**, uma vez que a estrutura integrada é baseada em transístores FET muito sensíveis a cargas estáticas.
- Usar, em todas as conexões mostradas, cabinho isolado bem fino e flexível. Cuidado para não romper nenhuma das ligações, ao dispô-las para a conexão final à placa de apoio.
- Sob nenhuma hipótese aplicar Tensões diretamente aos fios/terminais do módulo placa/**chip**, depois de adaptado! Este **apenas** poderá trabalhar corretamente acoplado à placa de apoio do MOGESC. A alimentação **máxima** aceita pelo módulo é de 3V (que, dentro desses parâmetros, é automaticamente fornecida pela dita placa de apoio...).

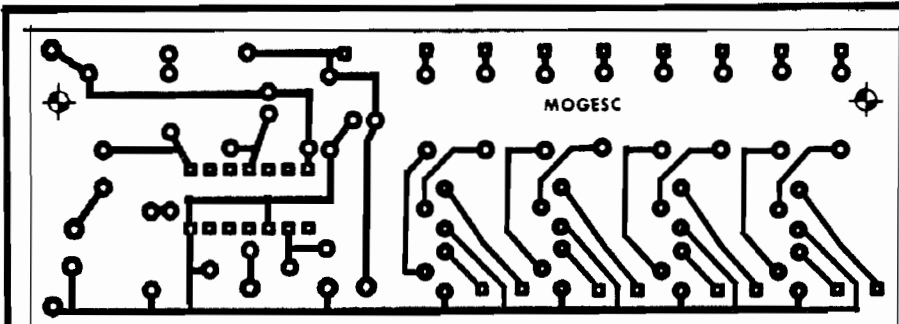
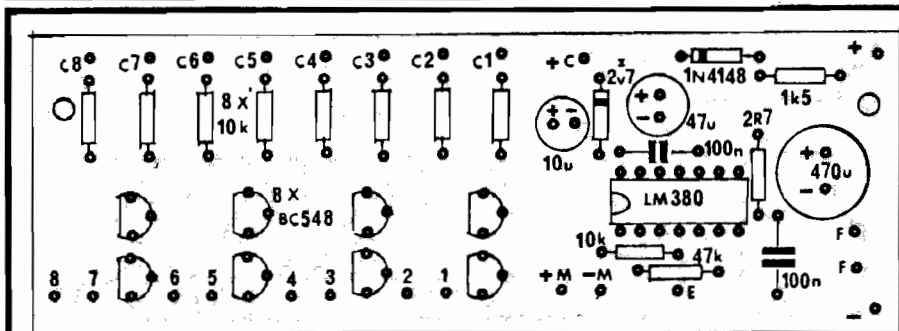



Fig.2

- **FIG. 3** - **LAY OUT** DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (PLACA DE APOIO) - Propositalmente elaboramos o desenho com boa "folga", de modo a não complicar a vida do iniciante... A elaboração da plaquinha não será difícil, mesmo aos Leitores sem muita prática, bastando copiar diretamente o desenho (está em tamanho natural - escala 1:1), promovendo, em seguida, a traçagem, corrosão, furação e **limpeza** necessárias...

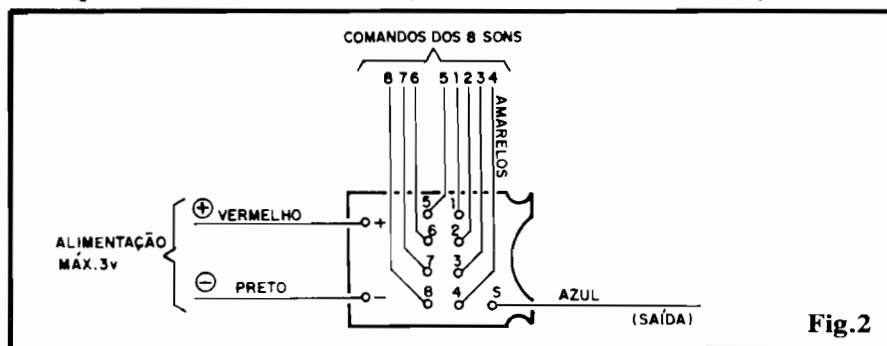
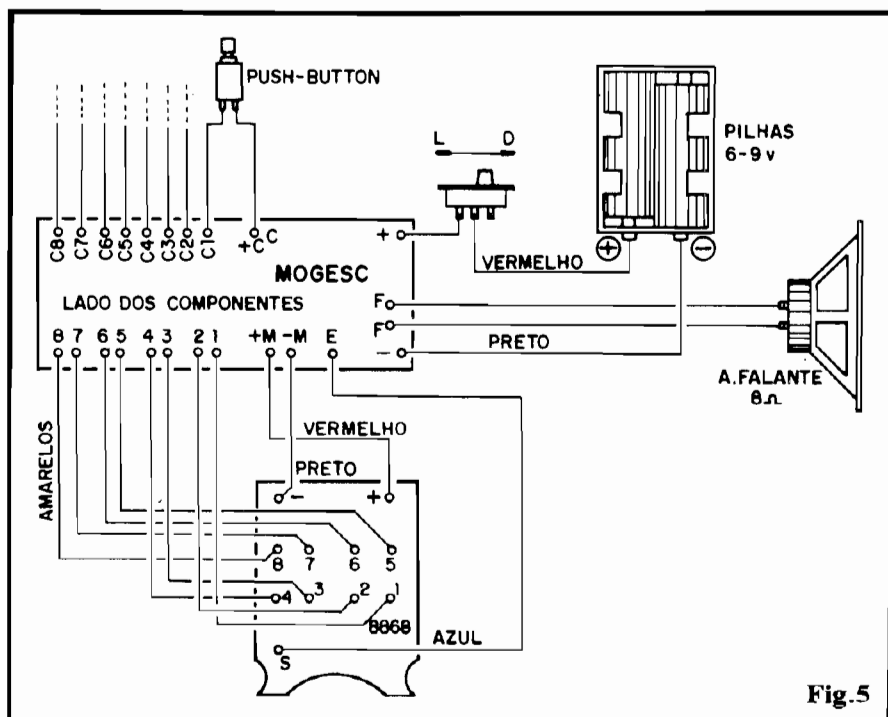
- **FIG. 4** - CHAPEADO DA MONTAGEM DA PLACA DE APOIO - Vemos no diagrama, a placa de apoio pelo lado não cobreado, todas as peças já posicionadas. ATENÇÃO à colocação dos componentes polarizados: Integrado, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos. CUIDADO também com o correto posicionamento dos demais componentes quanto aos seus valores... Aos principiantes recomendamos consultar - sempre que necessário - os encartes permanentes de APE:

"TABELÃO" e "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS". Notar as codificações adotadas para as ilhas "periféricas", destinadas à inter-conexão entre as placas/módulos, e às conexões externas. Como sempre, usar ferro leve (máximo 30W) nas soldagens, ponta fina, solda também fina, de baixo ponto de fusão... Evitar sobreaquecimentos dos componentes e placas (soldar tão rapidamente quanto possível, cada ponto...). Prevenir também "corrimentos" ou excesso de solda nos pontos. Apenas cortar as "sobras" dos terminais (pelo lado cobreado) após conferir todas as ligações, valores, posições, polaridades, etc.

Fig.5

- **FIG. 5 - INTER-CONEXÃO DAS PLACAS/MÓDULOS E LIGAÇÕES EXTERNAS** - É aqui que "a porca torce o rabo"... Qualquer "cagadinha", por menor que seja, "danará" tudo! ATENÇÃO, calma e cuidado, portanto... Notar, inicialmente, que ambas as placas/módulos são vistas pelo lado **não cobreado.** ATENÇÃO a **todas** as codificações (cores, números, posições, códigos, etc.) dos fios, já que qualquer erro ou inversão poderá causar danos definitivos aos componentes. Para simplificar o visual, apenas **um** dos comandos é mostrado totalmente, com o respectivo **push-button** ligado aos pontos "+C" e "C1" da placa de apoio. Na realidade, **cada um** dos pontos, de C1 a C8, deve receber idêntica ligação (via **push-button**) para que os comandos individuais fiquem completos. Conforme foi indicado na LISTA DE PEÇAS, alto-falantes de qualquer tamanho podem ser acoplados ao MOGESC (Potência mínima 5W), sendo que tanto o rendimento quanto a qualidade do som serão sempre proporcionais ao tamanho do transdutor (quanto maior, melhor...). Terminadas (e cuidadosamente conferidas...) as conexões, a alimentação pode ser aplicada (atenção à polaridade). Acionando-se os comandos, um a um, podem ser "conferidos" os sons (e sua excelente Potência e qualidade...). Pela numeração da Tabela mostrada no início da presente matéria, verifiquem se não ocorreram inversões (alguns módulos contem, pré-programados, outros tipos de sons, portanto não sejam muito "rígidos" nessa conferência final...).

- **FIG. 6 - AMPLIANDO AS POSSIBILIDADES DE COMANDO DO "MOGESC"** - Conforme mencionado no início, o MOGESC é um projeto "em aberto", quanto à forma de acionamento dos comandos, ficando por conta do montador a escolha do método (que dependerá, também, da própria aplicação final "imaginada"...). Temos, na figura, 3 sugestões básicas, práticas e fáceis:

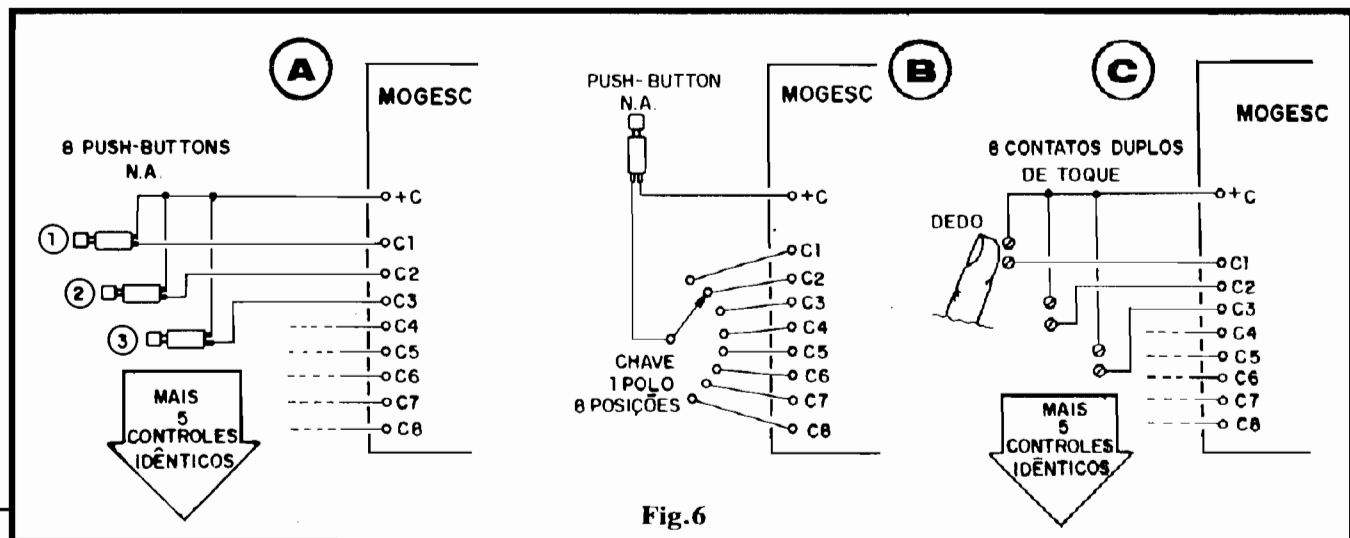



Fig.6

- **6-A** - Comando por **push-button** individuais. Na configuração mostrada, cada som é individualmente acionado pelo "seu" **push-button** respectivo e apenas se manifesta quando tal botão é premido.

- **6-B** - Comando "multiplexado", por chave rotativa e **push-button.** Podem ser "economizados" 7 push-buttons e "um monte" de fios, usando-se o sistema ilustrado. No caso, a seleção do som a ser obtido é feita pela chave rotativa (1 polo x 8 posições) e, em seguida, o comando é acionado pela pressão sobre o único **push-button.**

- **6-C** - Comando por "toque". A grande sensibilidade das entradas de comando permite que os **push-buttons** sejam, simplesmente, substituídos por contatos de "toque" (podem ser duas "cabeças" de parafusos, por exemplo...) acionados com um "encostar de dedo". O Hobbysta mais "vivo" não encontrará nenhuma dificuldade em "casar" as idéias 6-B e 6-C, num comando multiplexado por toque, se assim o desejar...

- **FIG. 7** - OPÇÕES PURAMENTE ELETRÔNICAS PARA OS COMANDOS - Além dos comandos "diretos" (fig. 6) o MOGESC aceita também controles puramente eletrônicos para o acionamento de sons. Através de circuitos especialmente projetados, o Hobbysta mais avançado poderá realizar interessantíssimas experimentações a respeito... É só lembrar que "positivando" respectiva entrada de comando (C1 a C8, nas figs. anteriores...), ou seja: ligando-a ao **positivo** (+C) do controle (ou mesmo ao **positivo** da alimentação geral, 6 a 9V), o som será acionado! Algumas sugestões interessantes:

- **7-A** - Com o circuito de controle mostrado, os sons do MOGESC surgirão em sequência automática (cerca de 1 segundo cada), ouvindo-se os 8 sons, um por um, ao fim do que o sistema dá uma pausa de 2 segundos, recomeçando sozinho a sequência! Variações fáceis no tempo de cada som e na própria velocidade da sequência podem ser obtidas pela modificação do calor original do capacitor de 10u (entre pinos 2-6 do 555 e linha do **negativo** da alimentação). Notem que os requisitos de alimentação do módulo são idênticos aos do próprio MOGESC, permitindo assim a energização "compartilhada", sem problemas... Isso quer dizer que as mesmas pilhas ou fonte usadas na alimentação do MOGESC, podem alimentar o circuito de controle.

- 7-B - Com esse circuito de comando/controle, apenas **um** som se manifesta, até que o **push-button** único (PB) seja premido, quando então o som muda, automaticamente, para o "próximo" da lista! No fundo o arranjo 7-B é uma variação eletrônica da idéia 6-B. No caso, o **push-button** não é diretamente "responsável" pela manifestação do som, mas sim pela sua mudança... A compatibilidade de alimentação com o próprio MOGESC (assim como na idéia mostrada em 7-A) é total.

●●●●●

Enfim, o MOGESC forma um conjunto completo, porém "em aberto", flexível, aceitando "um monte" de experimentações, aplicações, comandos, adaptações, etc., desde que respeitados os parâmetros já expostos, nas CARACTERÍSTICAS e no decorrer da presente matéria...

O grande realismo dos sons emitidos, tributados à perfeição com que foram pré-programados os **chips** destinados aos chaveirinhos "furtados" em seu "miolo", permite aplicações fantásticas em grande número de utilizações, cabendo ao Leitor/Hobbysta colocar a sua inventividade em ação para descobrir "mil e uma" outras maneiras, além das aqui sugeridas...

Aos mais avançados, lembramos que com pequenas modificações na disposição dos contatos (e nas respectivas adaptações...), mesmo placas/**chips** de **outros** modelos de "chaveirinho" sonoros ou musicais, também poderão ser facilmente acoplados ao módulo de "apoio"...

●●●●●

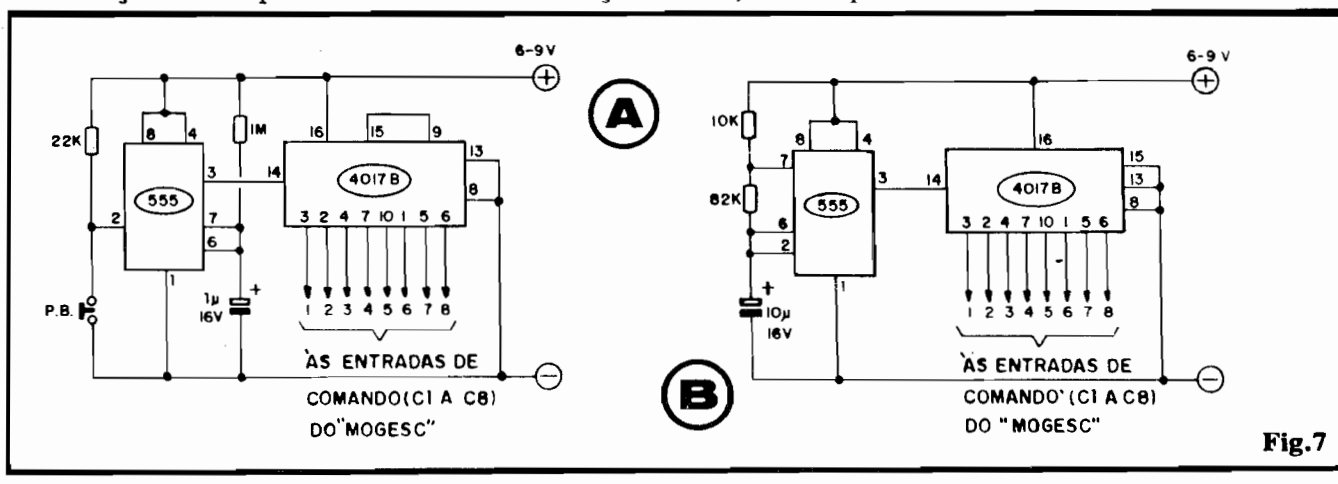
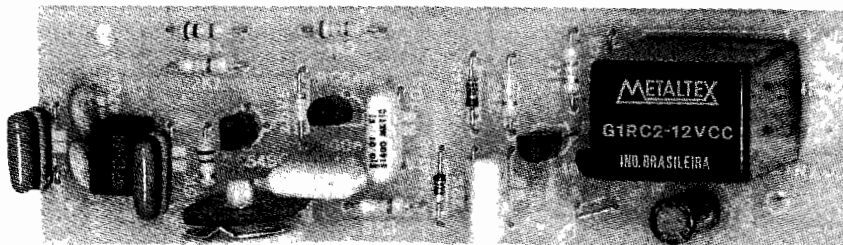



Fig.7

SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APROXIMAÇÃO

UMA "CHAVE DE TOQUE/APROXIMAÇÃO" SENSÍVEL, DE AJUSTE FACÍLIMO (UM ÚNICO TRIM-POT, E NADA MAIS...), ESTÁVEL, NÃO SUJEITA A INTERFERÊNCIAS, FUNCIONANDO TOTALMENTE POR PRINCÍPIOS CAPACITIVOS (O QUE FACILITA A ENERGIZAÇÃO POR PILHAS OU BATERIA, SE ASSIM FOR DESEJADO...) E - PRINCIPALMENTE - NÃO UTILIZANDO BOBINAS ESPECIAIS OU QUE DEVESSEM SER CONSTRUÍDAS PELO MONTADOR! E NÃO FICAM POR AÍ AS VANTAGENS: O CIRCUITO É TOTALMENTE TRANSISTORIZADO, SEM INTEGRADOS ("MODERANDO" O CUSTO FINAL...), DEMANDA BAIXÍSSIMA ENERGIA PARA SEU FUNCIONAMENTO (12V CC SOB 100mA MÁXIMOS) E MOSTRA EXCELENTE POTÊNCIA DE CHAVEAMENTO FINAL - POR RELÊ - CAPAZ DE COMANDAR CARGAS EM CC OU CA DE ATÉ 10A OU ATÉ MAIS DE 1000W! IDEAL PARA ALARMES DOMÉSTICOS, COMERCIAIS, INDUSTRIAIS OU AUTOMOTIVOS, SUPER-VERSÁTIL, SENSIBILIDADE AJUSTÁVEL PARA AMPLA GAMA DE TAMANHOS DA SUPERFÍCIE (METÁLICA) SENSORA, TAMANHO PEQUENO, FÁCIL INSTALAÇÃO, ADAPTAÇÃO A CONDIÇÕES ESPECÍFICAS E UTILIZAÇÃO!

- **O PROJETO** - Interruptores sensíveis ao toque ou à aproximação (de preferência acionável pelos **dois** métodos...) são sempre projetos altamente esperados pelos Leitores/Hobbystas, principalmente os mais avançados, já que as utilizações práticas de tais circuitos são muitas, principalmente nas áreas de segurança (alarmes variados...), mas também aplicáveis em publicidade, vitrines, sensoreamento de passagem ou presença para finalidades diversas, etc. APE tem, ao longo desses quase 4 anos, mostrado vários projetos do gênero, alguns específicos, alguns genéricos, porém todos plenamente funcionais e de elevada aplicabilidade... Ocorrem, porém, alguns "probleminhas" (quase) inevitáveis, em circuitos desse tipo, configurados numa série de pequenas "inconveniências" que podem obstar ou "atrapalhar" a sua utilização em alguns casos:

- A Potência final de chaveamento pode não ser suficiente para as necessidades ou intenções...
- O ajuste de sensibilidade ou "ponto" do funcionamento é complexo, envolvendo mais de um potenciômetro ou capacitor variável (trimmer), e sendo, geralmente, um tanto crítico...
- A construção envolve, geralmente, componentes de difícil obtenção, como bobinas ou sensores especiais, caros e raros... Eventualmente, bobinas devem ser confeccionadas pelo montador (coisa que a maioria dos Hobbystas "detesta"...), com todas as possibilidades "negativas" que isso envolve...
- Os circuitos são, geralmente, pouco estáveis, sujeitos a interferências de diversas fontes...
- Alguns circuitos do gênero, **só podem** ser alimentados por pilhas ou baterias, outros **apenas** podem ser energizados a partir da C.A. local (ou diretamente ou via fonte...).
- O tamanho (área) da superfície ou do objeto sensor, geralmente, não pode ser nem muito pequeno, nem muito grande (sob pena de se tornar extremamente difícil e crítico o ajuste do requerido ponto de sensibilidade...).

Enfim, são vários os "probleminhas" inerentes a montagens/projetos do gênero... Ao realizarmos o desenvolvimento do SPOTA (SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APROXIMAÇÃO), procuramos insistentemente solucionar **todos** esses naturais "galhos" de circuitos do gênero e acreditamos - sinceramente - tê-lo conseguido! Um único e simples ajuste de sensibilidade e "ponto", via **trim-pot**, pode adequar o SPOTA ao uso com sensores (superfícies ou objetos metálicos) de diversos tamanhos, sem que com isso o sistema fique instável... Funcionando por processo capacitivo, de "absorção", o circuito não requer a "presença" de ruído elétrico proveniente de rede C.A. local, o que libera o seu uso mesmo em aplicações vinculadas a baterias ou mesmo pilhas, uso automotivo, etc. A saída de aplicação, por relê, permite o controle de cargas as mais diversas, em boa Potência, ampliando bastante o universo aplicativo do dispositivo. A fixação da Tensão de alimentação em 12 VCC (sob moderadíssimos 100mA...) universaliza bastante as opções de energização (bateria, pilhas, fontes ligadas à CA local, etc.).

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - O diagrama esquemático do SPOTA mostra nitidamente a extrema simplicidade do circuito, total-

MONTAGEM 197 - SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APROXIMAÇÃO

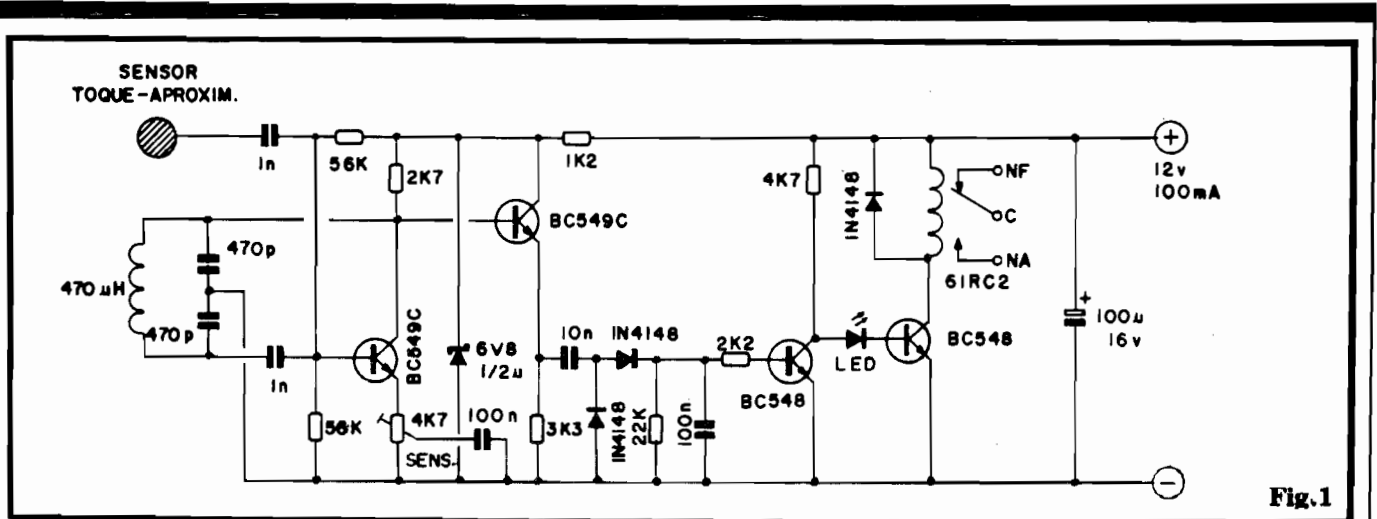



Fig.1

mente baseado em transístores, sem Integrados especiais, raros e caros... O primeiro (esquerda, no esquema...) transístor, UM BC549C, oscila em arranjo **Colpitts**, sob Frequência basicamente determinada pelos dois capacitores de 470p e pelo indutor, um mero micro-choque de RF, comprado pronto (muito pequeno), de 470uH (com isso o Leitor/Hobbysta "foge" da confecção, "chata" e crítica, de uma bobina específica...). O ponto exato de oscilação pode ser ajustado, em ampla faixa, através do resistor de emissor desse transístor, configurado no **trim-pot** de SENSIBILIDADE (4K7), desacoplado pelo capacitor de 100n... Através do dito **trim-pot**, o bloco pode ser levado facilmente ao "limiar" da oscilação sob as mais diversas condições de sensoreamento... os sinais oscilatórios gerados nesse módulo inicial, são recolhidos no coletor do BC549C ("carregado" pelo resistor de 2K7) e aplicados diretamente à base de um segundo BC549C que amplifica os sinais, entregando-os (através do seu resistor de carga de emissor, 3K3...) a uma rede retificadora formada por dois diodos 1N4148, dispostos entre o capacitor de acoplamento (10n) e uma rede RC simples, determinada por resistor de 22K e capacitor de 100n... Dessa forma, na presença do sinal oscilatório, firme e estável, o dito capacitor de 100n se mantém devidamente "carregado", mostrando no seu terminal "superior", um nível de Tensão estável, suficiente para manter o terceiro transístor (BC548) "ligado" (através do resistor de **base**, no valor de 22K...). Estando esse terceiro transístor "ligado", sua Tensão de **coletor** (através do resistor de carga, de 4K7...) se manterá baixíssima, retendo em condição de "corte" o último transístor (também um BC548), através do LED indicador que acopla o **coletor** do 3º transístor à **base** do 4º... Voltemos, agora, ao "começo" do circuito: a área, superfície ou objetos metálico, usado como sensor, encontra-se ligado à **base** do transístor oscilador via capacitor de acoplamento de 1n, de modo que, se alguma pessoa **tocar** o dito sensor, a carga capacitiva instalada pelo próprio corpo da citada pessoa inibirá o funcionamento do dito oscilador (desde que o bloco tenha sido pré-ajustado no limiar da oscilação, via **trim-pot** de SENSIBILIDADE...). Notem que o **toque** real e físico sobre o sensor, apenas será necessário se a dita superfície ou ponto for **muito** pequena (uma "cabeça" de parafuso, um pedacinho de fio, etc.), uma vez que, se a área do sensor for relativamente grande (uma placa ou objeto metálicos), bastará a **aproximação** da pessoa (ou da sua mão...) para que seu fenômeno capacitivo de absorção e inibição ocorra! Configurado o bloqueio da oscilação, deixará de existir sinal amplificado no **emissor** do segundo transístor, com o que a rede retificadora não mais proverá o capacitor de 100n (em paralelo com o resistor de 22K) com a requerida Tensão de carga... Assim, em brevíssimo tempo, o terceiro transístor "cortará". Com isso, seu **coletor** mostrará suficiente Tensão para, através do LED indicador (que, inclusive, **acende**, sob a Corrente agora fornecida via resistor de **coletor** do dito terceiro transístor - 4K7...), polarizar positivamente a **base** do último transístor... Este, então, devidamente "ligado", energizará o relê no seu circuito de coletor (sob a proteção "anti-repique" de Tensão, oferecida pelo diodo 1N4148...). Essa condição persistirá enquanto permanecer o sensor sob toque (ou sob aproximação...) da pessoa... Quando cessar tal condição, quase que imediatamente o capacitor de 100n (à **base** do terceiro transístor...) novamente se "carregará", com o que o estágio final de novo "cortará", desativando o relê... Observem que, para "isolar" bem os dois módulos em que o circuito se divide, a alimentação para os primeiros dois transístores sofre um desacoplamento e estabilização, proporcionados pelo resistor de 1K2 e diodo zener de 6V8. A alimentação geral (12V - 100mA) é desacoplada, "de cara", pelo eletrolítico de 100u, e seu valor condiciona os parâmetros do relê utilizado (que deve ter uma bobina, obviamente, para 12 VCC, como ocorre com o código indicado...). O LED indicador ajuda "barbaridade" no momento do ajuste (único) do ponto de funcionamento, conforme veremos mais adiante, uma vez que seu "acendimento" monitora o estado do **driver** final, ou seja: do próprio relê...

LISTA DE PEÇAS

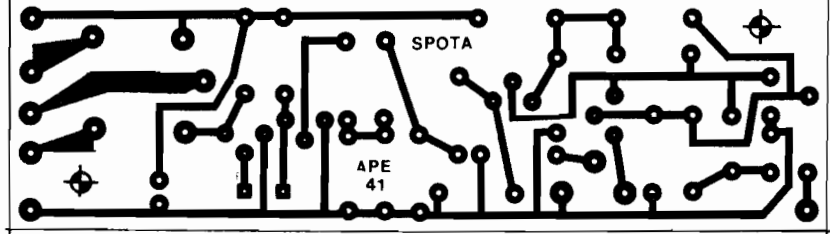
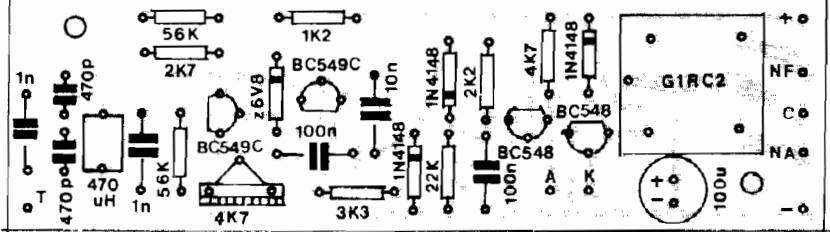
- 2 - Transístores BC549C (não se recomenda equivalências)
- 2 - Transístores BC548 ou equivalentes
- 1 - LED, vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo zener para 6V8 x 1/2W
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Micro-choque de RF, de 470uH
- 1 - Relê tipo G1RC2 (bobina para 12 VCC, um contato reversível para 10A)
- 1 - Resistor 1K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 X 1/4W
- 1 - Resistor 2K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 2 - Resistores 56K x 1/4W
- 2 - Capacitores (disco cerâmico ou plate) 470p
- 2 - Capacitores (poliéster ou plate) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 4K7
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (10,1 x 3,0 cm.)
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS DIVERSOS

- \- Conetores tipo "Sindal" para as ligações de alimentação, saída, sensor, etc.

Fig.2

Fig.3

\- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO** - Apesar de pouco crítica (em termos de sensibilidade e ajustes...) uma montagem que envolva circuitos osciladores não se presta à implementação em outro sistema que não o de Circuito Impresso (quem quiser tentar a realização sobre ponte de terminais, pode, mas nada garantimos...). Além disso, o próprio **lay out** deve ter sido cuidadosamente elaborado e testado (como o foi, o do SPOTA...), visando prevenir instabilidades, sensibilidades e interferências externamente geradas, etc. A fig. 2 mostra o diagrama de ilhas e pistas cobreadas da placa, numa configuração bastante compacta, na forma final de uma "tira" de fácil instalação em caixas padronizadas ou outros "ambientes" ou **containers** que se mostrem práticos para a utilização... O fundamental é copiar com cuidado o padrão (que na figura está em escala 1:1, tamanho natural, portanto...), usando tinta ou decalques ácido-resistentes... Depois deve ser executada a corrosão, furação e limpesa, seguidas da furação, tudo "nos conformes" das boas normas de confecção (em APE já foram abordados os aspectos práticos da confecção de Impressos - consultem os exemplares da Coleção...).

\- **FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM** - Chamamos de "chapeado" (um termo herdado do tempo "da válvula"...) à vista real dos componentes já interligados para "formar" o circuito... No caso, temos a placa vista pelo seu lado não cobreado, todas as peças devidamente posicionadas, identificadas pelos seus códigos, valores, polaridades e mesmo certos detalhes estilizados de "aparência", sempre indicados ou mencionados no sentido de prevenir erros, inversões ou "trocas"... Os pontos que requerem maior atenção: (uma consulta às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, e ao TABELÃO APE, ajudará muito aos principiantes...).

- Posição dos 4 transístores, sempre referenciada pelos lados "chatos" das peças... Cuidado para não trocar as posições quanto aos códigos (BC549C e BC548)...
- Posição de todos os diodos (inclusive o **zener**), referenciada sempre pela extremidade marcada (correspondente ao **catodo**...).
- Polaridade do capacitor eletrolítico (indicada claramente no chapeado).
- Valores dos resistores e capacitores, em função das posições que ocupam na placa (qualquer inversão poderá "arruinar" o funcionamento do SPOTA).
- O relê (G1RC2) também tem posição única e certa para inserção e ligação à placa, contudo, a própria disposição dos seus terminais, em confronto com o respectivo **lay out** dos furos da placa, inibirá qualquer tentativa de "colocar errado" o componente... Não esquecer que os terminais do relê são um tanto "taludos", exigindo um calibre compatível nos furos da placa (quem optar pela aquisição do conjunto completo de componentes/placa, na forma de KIT - ver anúncio por aí... - talvez tenha que adaptar a fu-

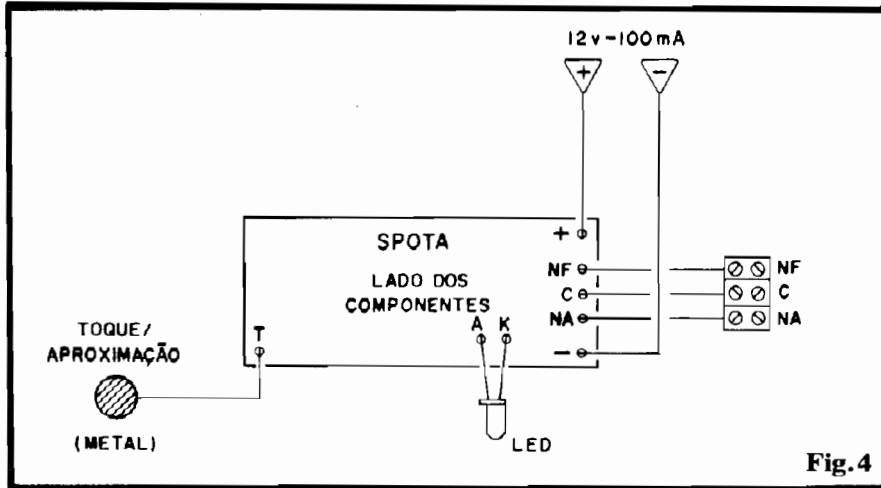



Fig.4

ração, alargando-a um pouco de modo a facilitar a inserção do dito relê...).

- O **trim-pot**, pelo calibre dos seus terminais, talvez também exija um certo "alargamento" nos respectivos furos da placa, para confortável inserção... Observem que as próprias "ilhas" da face cobreada (fig. 2), destinadas ao relê e ao **trim-pot**, são um pouco mais "taludas", de modo a permitir um eventual e necessário "alargamento" dos furos centrais, de maneira a compatibilizar com as dimensões dos terminais dos citados componentes...

Terminadas as soldagens, uma conferência final, rigorosa, deve ser feita, restando então cortar as sobras ou excessos de terminais, pelo lado cobreado. Aos novatos, lembramos que o lado da placa mostrado no "chapeado" é sempre o **oposto** ao cobreado, ou seja: a face **sem cobre** (onde, nas placas fornecidas com os KITs, existe a demarcação em **silk-screen**, idêntica à vista na fig. 3...). Enfim: as peças e componentes são **sempre** colocadas pelo lado **não cobreado** da placa... (Parece elementar, mas muito principiante já "dançou" nisso, colocando as peças pelo lado das pistas e ilhas cobreadas...).

- **FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - Ainda vista pelo lado **não cobreado** (só que agora, sem o detalhamento das peças sobre a placa, uma vez que o assunto é outro...) a placa traz, na figura, as conexões externas, detalhadas... Atenção aos seguintes pontos:

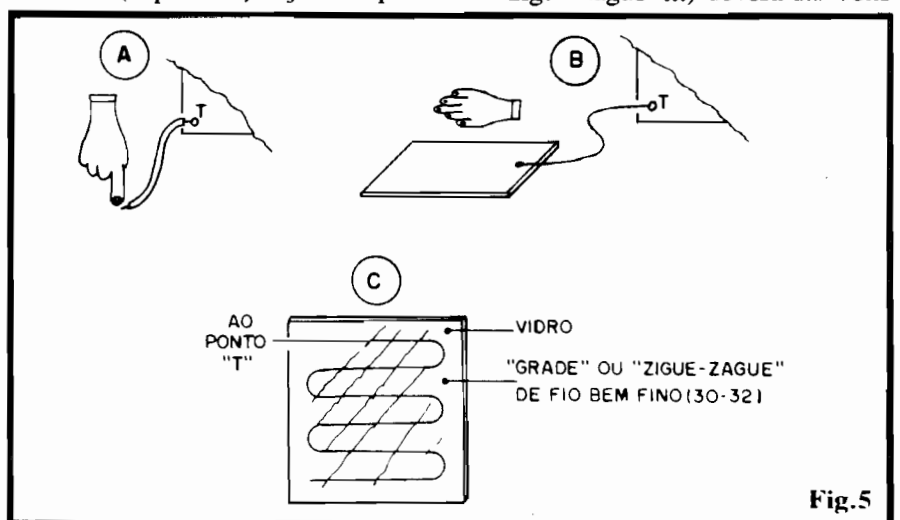
- Polaridade da alimentação. Recomenda-se adotar o "velho" e universal código de cores, usando fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**.
- Correta identificação dos terminais do LED em função dos seus pontos de ligação à placa. Observem que o terminal de **catodo** do dito cujo (K) é sempre aquele que sai da peça próximo a um pequeno chanfro existente em sua base... Além disso, o citado terminal de **catodo** (K) do LED costuma ser sempre a "perna" mais curta...
- Perfeita codificação dos terminais de Saída para utilização, correspondente aos pontos/contatos NF/C/NA do relê (e que podem, para boa estética e praticidade, serem ligados via uma trinca de conetores parafusáveis tipo "Sindal", como ilustra a figura...).
- Não convém que a ligação ao sensor (superfície, objeto ou ponto metálico sensível ao toque de aproximação...) seja feita com cabagem muito longa... Se isso for inevitável, contudo, deve ser observada a seguinte condição: usar cabo **shieldado** (blindado), tipo **mono**, deixando-se a malha (ou ligação de "terra") sem conexão, na extremidade correspondente ao próprio sensor, e - na ponta correspondente à ligação à placa, conetando-se a dita malha à linha do **negativo** da alimentação (aquela trilha longa, paralela à borda inferior da placa, na fig. 2...).

- **FIG. 5 - O SENSOR** - Já foi explicado, mas vamos reafirmar: se o ponto sensor (sempre metálico) for **pequeno** (até uma "cabeça" de alfinete funcionará...), é exigido o **toque** físico **mesmo**, para que o circuito possa reagir (5-A). Já as áreas ou superfícies metálicas maiores (5-B) reagirão à simples aproximação (sem o toque físico). Lembramos que o fato do sensor, em sí, ter que ser **metálico**, não invalida certos tipos de adaptações ou instalações, na proteção direta de coisas ou superfícies não metálicas... Vejamos o exemplo da fig. 5-C: no caso, para detetar a aproximação ou toque de uma pessoa sobre uma placa de vidro (janela, porta, etc.), basta aplicar, "por trás" da dita superfície, uma espécie de "grade" ou "zigue-zague" formado por fio de cobre esmaltado bem fininho (nº 30 ou maior...). Um espaçamento entre 10 e 15 cm. (entre as "trilhas" do "zigue-zague"...) deverá dar bons

Fig.5

resultados...

●●●●●

O AJUSTE

Graças à extrema simplificação e à boa estabilidade do circuito, o ajuste de sensibilidade não é difícil... Vejamos seus passos principais:

- Depois de tudo ligadinho, circuito alimentado (12 VCC, provenientes de bateria, pilhas ou fonte ligada à CA...), o sensor deve ser ligado, qualquer que seja a escolha (entre as sugestões da fig. 5, ou outras...).
- Inicialmente, o **trim-pot** de SENSIBILIDADE deve ser levado ao extremo que, seguramente, ocasione o acendimento firme e nítido do LED indicador (nem sempre pode ser **ouvido** o "clique" do relê, daí a incorporação do LED, para facilitar o monitoramente...).
- Em seguida, gira-se (**bem** lentamente...) o dito **trim-pot**, em sentido contrário, parando o ajuste **exatamente** no ponto em que o LED se apaga... Essa será sempre a posição de **máxima sensibilidade para o tal ajuste...** Eventualmente, em algumas aplicações específicas, será conveniente atenuar um pouco a sensibilidade... Nesse caso, basta "prosseguir" um tiquinho no giro do **knob** do **trim-pot**, após o ponto em que se obteve o "apagamento" do LED indicador...
- Experimentar, sempre, durante os ajustes, a sensibilidade **real** do sistema, tocando o sensor, ou aproximando bem a mão (dependendo da área/superfície, conforme explicado no texto referente à fig. 5...).
- Em qualquer caso, graças à atuação bastante efetiva e proporcional do **trim-pot**, será sempre possível obter uma posição ideal de sensibilidade, em função da distância e do tamanho do sensor...

Fig.6

●●●●●

- **FIG. 6 - COMO UTILIZAR A SAÍDA DO SPOTA** - A placa do SPOTA mostra, como plenamente disponíveis, todos os três contatos de utilização do relê (C-NF-NA). Tendo em conta que o contato neutro ou comum (C), está normalmente "ligado" ao contato NF, alternando a conexão para o contato NA apenas quando ocorre a energização do relê (durante o toque ou aproximação ao sensor...), não é difícil imaginar um bom aproveitamento das opções de saída do circuito... Vejamos alguns exemplos:

- **6-A** - Se a carga a ser controlada puder trabalhar sob 12 VCC, as ligações poderão ser feitas conforme indica o diagrama (disposição ideal para uso automotivo...). Lembrar (no caso de alimentar o conjunto com fonte...) que a capacidade de Corrente da fonte deverá corresponder à **soma** das necessidades da própria carga com as do circuito (míseros 100 mA...). No caso do exemplo, a carga será LIGADA DURANTE O TOQUE OU APROXIMAÇÃO. Simplesmente invertendo-se a ligação da carga, do contato NA para o NF, teremos funcionamento inverso, com a carga sendo DESLIGADA DURANTE O TOQUE OU APROXIMAÇÃO...
- **6-B** - Se a carga a ser controlada precisar de energia CA (110/220V) para funcionar, a disposição mostrada deverá ser utilizada. Será necessária a interveniência de uma pequena fonte capaz de "dar" os 12 VCC requeridos pelo circuito do SPOTA (uma bostinha de um "eliminador de pilhas", com capacidade de 250mA, será mais do que suficiente...).

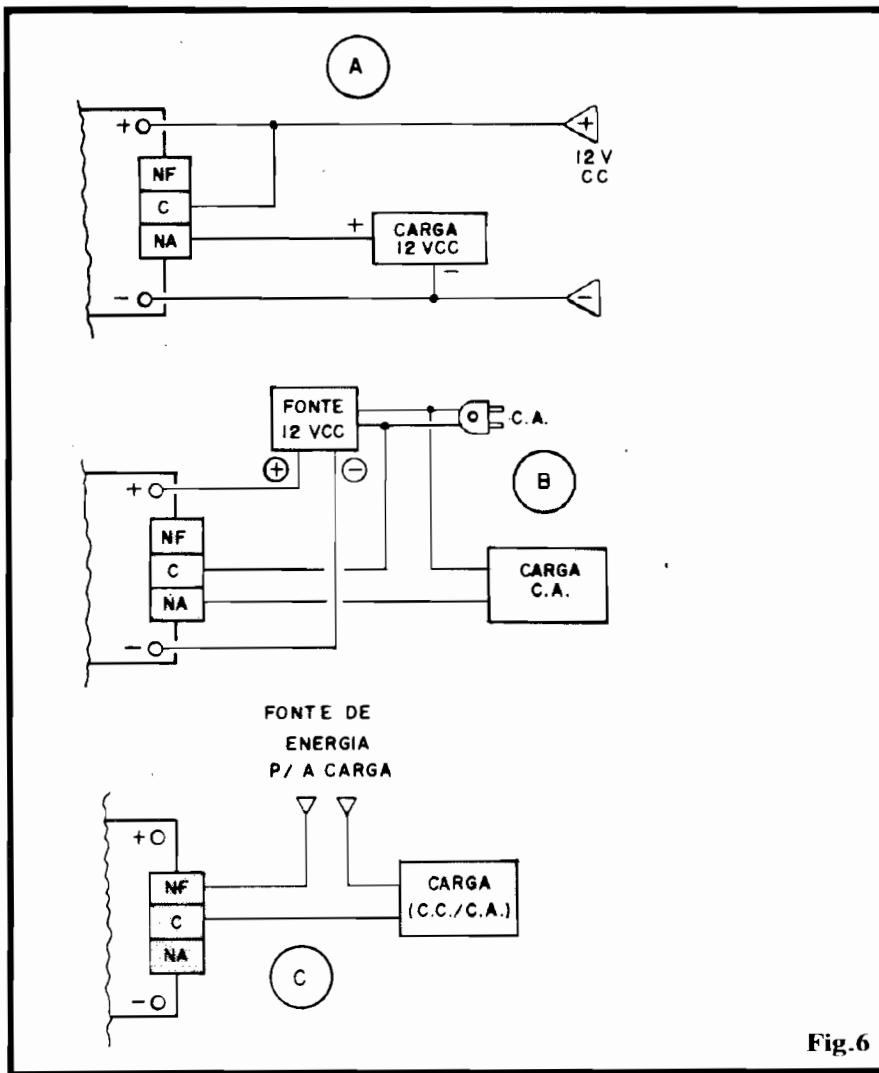
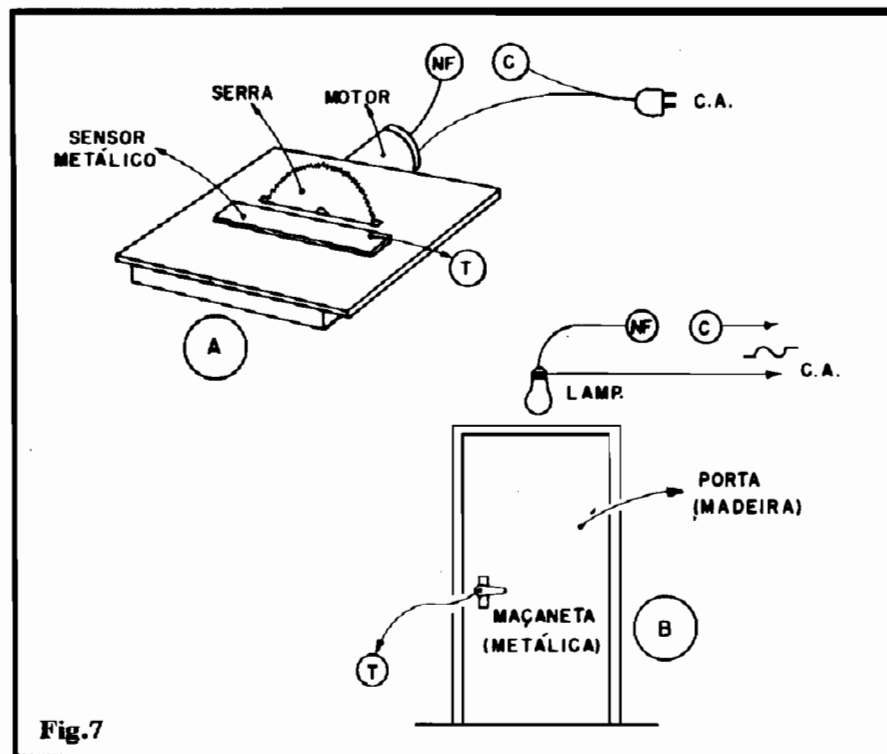



Fig.7

Notem que (como ocorreu no exemplo anterior), a carga será LIGADA DURANTE O ACIONAMENTO DO SENSOR... Se for desejado um funcionamento inverso (carga DESLIGADA DURANTE O TOQUE OU APROXIMAÇÃO...) bastará inverter as conexões, levando o fio ligado originalmente à saída NA para o ponto NF...

- 6-C - Exemplificando com mais detalhes o funcionamento de uma carga no estilo "DESLIGAR DURANTE O TOQUE OU APROXIMAÇÃO" (seja sob CC, seja sob CA...), as ligações - no caso - devem ser feitas conforme indica a figura (usando-se, no controle da energia à carga, as saídas C e NF do SPOTA...).

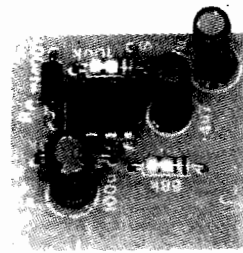
- FIG. 7 -ALGUMAS SUGESTÕES PRÁTICAS - São **muitas** as possibilidades aplicativas do SPOTA, e o Leitor/Hobbysta deverá por os "neurônios" para funcionar, buscando utilizações realmente práticas, válidas e vantajosas... Na figura, temos dois diagramas/exemplos bastante práticos:

- 7-A - Num maquinário (de serraria...) de serra circular, de mesa, se o sensor do SPOTA for ligado a uma pequena superfície metálica, disposta sobre o tempo de trabalho, próximo à lâmina circular da serra, porém um pouco "antes" desta, cada vez que o operador aproximar indevidamente a sua mão da perigosa lâmina giratória, o circuito desligará, automaticamente, o motor que aciona a serra, prevenindo acidentes **muito** sérios! A idéia básica pode ser facilmente adaptada a muitos outros maquinários potencialmente perigosos, sempre na defesa de um operador menos atento...
- 7-B - Se a ligação do sensor for feita à maçaneta metálica incorporada a uma porta de madeira, o circuito poderá ser usado para, automaticamente, ligar uma lâmpada instalada sobre a dita porta, sempre que alguém segurar (ou simplesmente aproximar muito a mão...) a citada maçaneta! Um excelente dispositivo de segurança e conforto, já que tanto "espantará" intrusos mal intencionados, quanto iluminará o local para o proprietário ou pessoa autorizada, facilitando a inserção da chave na fechadura em horas noturnas (ou quando o dito cujo chegar em casa bêbado, e ficar "caçando" o buraco da "fechadura", Vocês sabem...).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SPOTA foi testado em Laboratório, sob inúmeras condições, tendo apresentado desempenho altamente satisfatório, mesmo utilizando como sensores superfícies metálicas relativamente grandes... Entretanto, massas **muito** amplas (como toda a lataria de um carro, por exemplo...) podem ser "demasiadas" para a gama de sensibilidade do circuito (que, no caso, não poderia ser ajustado convenientemente...). Quem quiser insistir em experiências nesse sentido, deverá tentar reduzir substancialmente o acoplamento entre o sensor e o circuito...

Uma maneira prática de se promover tal redução, é simplesmente "baixando" experimentalmente o valor do capacitor original de 1n, em série com a linha de ligação do sensor... Valores tao baixos quanto alguns picofarads poderão ser tentados, no caso...

198 BRINDE DE CAPA

A PLAQUINHA DE CIRCUITO IMPRESSO, PRONTA, PARA VOCÊ MONTAR SEM COMPLICAÇÕES O UTILÍSSIMO ALARME UNIVERSAL MINI-MAX, OFERECIDA PELA PRIMEIRA ESCOLA POR CORRESPONDÊNCIA DO BRASIL, PIONEIRA NO ENSINO À DISTÂNCIA: O INSTITUTO MONITOR!

ALARME UNIVERSAL MINI·MAX

A QUALIFICAÇÃO "MINI-MAX" PARA A PRESENTE MONTAGEM JUSTIFICA-SE FACILMENTE: É UM CIRCUITO MÍNIMO (EM TAMANHO, CUSTO E COMPLEXIDADE...) MAS DO QUAL SE OBTÉM O MÁXIMO (EM EFICIÊNCIA, CONFIABILIDADE E VALIDADE APLICATIVA...)! DESTINADO BASICAMENTE À PROTEÇÃO ANTI-ROUBO PARA VEÍCULOS (MOTO, CARRO, CAMINHÃO...), FUNCIONA SOB SENSOREAMENTO DE "BALANÇO" OU VIBRAÇÃO (INEVITAVELMENTE IMPOSTOS AO VEÍCULO, ASSIM QUE ALGUÉM ABRE UMA PORTA OU TENTA "MONTAR" EM UMA MOTOCICLETA...). UMA VEZ "DISPARADO", DURANTE APROXIMADAMENTE 15 SEGUNDOS (MESMO QUE TENHA CESSADO O "ESTÍMULO" OU O MOVIMENTO/BALANÇO QUE DESFECHOU O PROCESSO...) CHAVEARÁ ALTERNADAMENTE UM RELÊ, À RAZÃO DE 2 Hz (DOIS CICLOS POR SEGUNDO). TERMINADA A TEMPORIZAÇÃO AUTOMÁTICA, TUDO RETORNARÁ À CONDIÇÃO DE STAND BY, COM O CIRCUITO SE "RE-ARMANDO" TAMBÉM AUTOMATICAMENTE, FICANDO PRONTO PARA NOVO ACIONAMENTO! SE OS CONTATOS DO DITO RELÊ CONTROLAREM (COMO É COSTUME...) A BUZINA DO VEÍCULO, TEREMOS UM "BIP-BIP" INTERMITENTE, DURANTE 15 SEGUNDOS, SUFICIENTES PARA CHAMAR A ATENÇÃO, ESPANTAR O LADRÃO, PORÉM INSUFICIENTES PARA "ENCHER O SACO" DA VIZINHANÇA OU ESGOTAR A BATERIA (COMO ACONTECE COM MUITOS DOS ALARMES, POR AÍ...). UM PROJETO NITIDAMENTE "UNIVERSALIZADO", JÁ QUE ACEITA BEM DIVERSOS TIPOS DE SENSORES (TIPO N.A.), E PODE TRABALHAR (DEPENDENDO UNICAMENTE DA TENSÃO NOMINAL DA BOBINA DO RELÊ ACOPLADO...) TANTO EM SISTEMAS DE 6 VOLTS, QUANTO EM SISTEMAS DE 12 VOLTS! ALÉM DAS APLICAÇÕES EM MOTOS, CARROS OU CAMINHÕES, TAMBÉM PODE SER ADAPTADO (COM GRANDE FACILIDADE) PARA SISTEMAS DE SEGURANÇA OUTROS, RESIDENCIAIS, COMERCIAIS, INDUSTRIAIS, ETC. ENFIM: UMA MONTAGEM "IMPERDÍVEL", E CUJO TAMANHO FINAL (INCLUINDO PLACA, RELÊ, CONTATOS DE LIGAÇÃO, ETC.) RESULTARÁ POUCA COISA MAIOR DO QUE UMA... CAIXA DE FÓSFOROS!

Pequeno, barato, robusto, confiável e... universal! Assim é o AUMM (ALARME UNIVERSAL MINI-MAX). A fig. 1 traz o diagrama esquemático do circuito, em toda a sua estonteante simplicidade: um Integrado (barato e "manjado"...) 555 centraliza todas as funções, através de um inteligente aproveitamento dos seus pinos de controle...

Basicamente, o circuito está estruturado em ASTÁVEL (oscilador), destinado a trabalhar sob baixa Frequência (cerca de 2 Hz, ou dois ciclos completos a cada segundo), esta determinada pelos resistores de 10K e 68K, mais o capacitor de 4u7... O ASTÁVEL porém, não "roda livre", já que para poder funcionar, o pino 4 do 555 tem que estar devidamente "positivado"...

Em situação de "espera", o dito pino 4 de controle encontra-se "negativado", via resistor de 100K, com o que (mesmo com o circuito alimentado), a oscilação fica inibida. Nessa condição de **stand by**, o pino 3 de saída do 555 permanece em nível de Tensão "alto" (praticamente idêntico ao da própria Tensão de alimentação do circuito...) e assim um relê cuja bobina esteja conetada entre os pontos "R" e "+" ficará desligado (o diodo 1N4001 em "anti-paralelo" com os contatos destinados à dita bobina do relê, serve para proteger o 555 contra "chutes" de Tensão gerados pelo chaveamento da energia na tal bobina...).

Observar, agora, que ao pino 4 de controle, também temos a conexão de um capacitor de bom valor (47u), "paralelado" ao resistor de pré-polarização (100K). Se, ainda que por breve instante, o ponto "S" (diretamente ligado ao tal pino 4) for "positivado" (devido a um fechamento momentâneo do sensor de balanço, ou outro sensor N.A. acoplado na posição...), ocorrerá a imediata carga do capacitor de 47u, com o que o pino de controle passará a "ver" um nível de Tensão **positivo** suficiente para autorizar o funcionamento do ASTÁVEL! A oscilação, então, tem início, com o relê chaveando cerca de duas vezes por segundo...

Decorridos cerca de 15 segundos, o capacitor de 47u terá "perdido" boa parte da sua carga, através do resistor de 100K, com o que a Tensão no pino 4 cairá a nível insuficiente para sustentar a "autorização"... Então o ASTÁVEL se "aquieta", pára a oscilação e o pino 3 de saída retorna à condição firme "alta" (o relê desliga e também fica "quietinho"...).

Notem os seguintes pontos: se por acaso o estímulo enviado pelo sensor ("positivação" do pino 4) **não cessar**, a oscilação simplesmente permanecerá ativa (o que é uma condição ideal, para a utili-

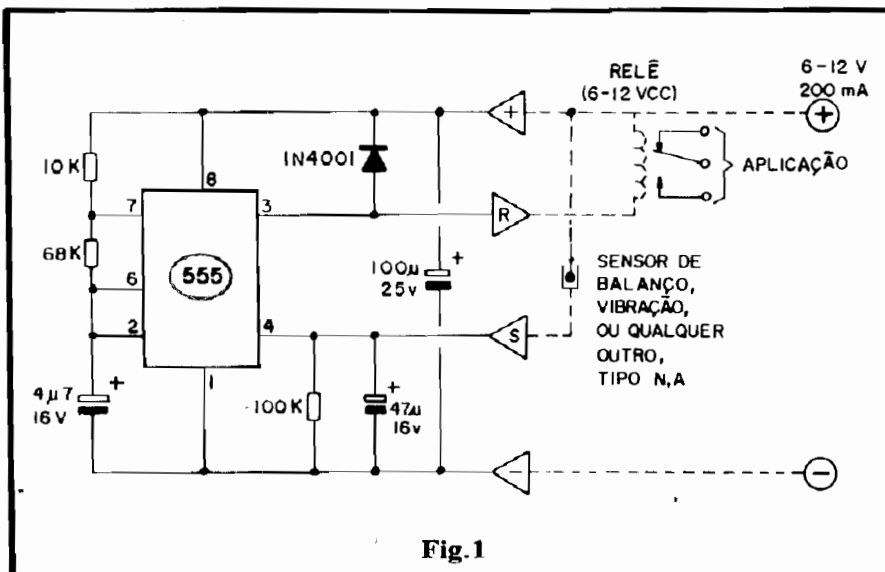



Fig.1

zação como alarme...). A qualquer novo "sinal" mandado pelo dito sensor, novos 15 segundos de Temporização serão "contados" para o funcionamento do ASTÁVEL.

Devido à boa faixa de Tensões de trabalho aceitas pelo 555 (nominalmente de 5 a 15V...), simplesmente usando-se um relê com a conveniente Tensão de bobina, o circuito funcionará - sem nenhuma modificação sob alimentação de 6 ou 12 volts! Os parâmetros são absolutamente **perfeitos** para utilização em carros ou motos que, em 100% dos casos, têm sistemas elétricos trabalhando sob tais níveis! Em qualquer caso, a alimentação é desacoplada pela presença do capacitor de 100u, que ajuda a prevenir interferências e problemas via linha de energização (embora o circuito seja inerentemente pouco sensível a interferências ou disparos espúrios).

●●●●●

A MONTAGEM

O primeiro passo da montagem é a plaquinha ("minusculérrima") do Impresso, cujo **lay out** encontra-se na fig. 2. Tudo é simples e restrito, constituindo uma montagem típica para principiantes, devido à total descomplicação (inclusive no próprio "desenho" das ilhas e pistas do Impresso...). A plaquinha, seja "home made", seja obtida pronta, deve ser conferida (comparando-a com o desenho da fig. 2) de modo a prevenir problemas depois dos componentes soldados... De qualquer maneira, a placa é tão pequena e simples (um cocozinho de mosca...) que não deve constituir obstáculo, nem financeiro, nem construcional, para nenhum Leitor/Hobbysta...

Obedecer aos "mandamentos" contidos nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encartadas sempre nas primeiras páginas da nossa Revista...) é uma questão dogmática, quase "religiosa"... Se descumprir as tábuas da Lei, VOCÊ DANÇA! Também na identificação de componentes, valores, códigos, polaridades e terminais, o outro encarte permanente de APE (TABELÃO) mostrará sua validade, quando dúvidas surgirem... Consultem, sem inibições, sempre que necessário...

Obtida, conferida a placa, e conseguidos os componentes (são todos comuns e não muito caros...), o próximo passo é a colocação das peças na placa e a soldagem dos terminais... Para tanto, a figura 2 dá todo o "mapa da mina"... Não há o que errar bastando um pouco de atenção: colocar o Integrado na posição certa (extremidade marcada voltada para a posição do capacitor de 4u7), o diodo também no sentido correto (extremidade marcada virada para o lado em que está o resistor de 10K), acertar as polaridades dos três capacitores eletrolíticos (marcadas com clareza, na figura) e, finalmente, não "bagunçar" a inserção dos resistores, observando suas posições com relação aos valores indicados (quem ainda for "pagão" deve consultar o CÓDIGO DE CORES, inserido no citado e importante TABELÃO...).

Terminadas as soldagens dos componentes, inicialmente devem ser conferidas posições, valores, códigos, polaridades, etc., pelo lado não cobreado (fig. 3). Em seguida, virando-se a placa, pelo lado cobreado devem ser verificados os pontos de solda, se estão todos bonitinhos e certinhos, sem "sobras" que podem promover "curtos" indevidos, essas coisas... Só então podem ser "capados" os terminais com alicate de corte... As conexões periféricas (externas à placa) serão abordadas mais adiante...

●●●●●

O RELÊ

Conforme foi dito, o circuito do AUMM funciona indiferentemente sob 6 ou 12V (dependendo unicamente de se adequar a bobina do relê utilizado à real Tensão de trabalho...). Fica, então, implícito que (em aplicações "não automotivas"...) também sob 9 volts o circuito poderá funcionar, sem problemas (exigindo, no caso, um relê com bobina para 9V...).

O relê ideal para acoplamento ao AUMM (embora outros modelos, de outros fabricantes, também possam ser utilizados...) é o da série "G", da "Metaltex". A figura 4

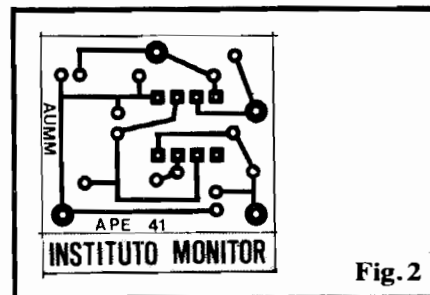



Fig.2

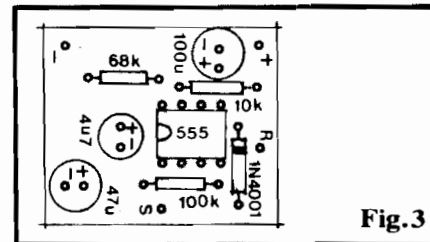



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 68K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (3,0 x 2,6 cm.)
- \- Fio e solda para as ligações

EXTRAS

- 1 - Relê, com características dependendo das necessidades e da Tensão de trabalho (bobina para 6 ou 12 volts, contatos para um mínimo de 10A, são parâmetros recomendáveis).
- 1 - Sensor de balanço ou vibração (pode ser comprado pronto ou mesmo facilmente improvisado pelo montador/Hobbysta - VER TEXTO)
- \- Conetores em barra, tipo "Sindal' (5 segmentos) para as ligações externas. Outros tipos de conetores, parafusáveis ou de encaixe (tipo "baioneta") também podem ser usados, dependendo da aplicação e instalação...

traz, no seu item A, a identificação de pinos da dita série de relês, bem como uma Tabelinha dos códigos de fabricante para as unidades de 6 - 9 - 12 volts, facilitando a identificação quando da compra da peça... No item B da mesma figura 4, temos a representação simbólica adotada para estilizar os relês nos esquemas de circuitos... Finalmente, na fig. 4-C vemos a pinagem "mixada" com a representação simbólica, com a peça sendo observada por baixo, correspondente aos ditos relês da série "G"... O Leitor/Hobbysta poderá, sem o menor problema, utilizar relês de outras procedências (porém de características idênticas, eletricamente falando...), desde que procure obter dados seguros - principalmente quanto à identificação da pinagem, sem o que a "coisa" pode complicar.

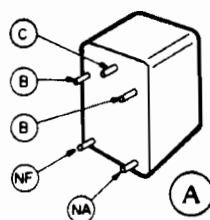
●●●●●

OS SENSORES...

Um sensor "de balanço" ou "de vibração" nada mais é do que um sensível interruptor (geralmente do tipo N.A. - Normalmente Aberto...) que "liga", ainda que por breve instante, ao ser submetido a movimento brusco, mesmo que mínimo.

Na fig. 5, no item "A" temos o símbolo esquemático utilizado em APE para estilizar o dito sensor (se prestarem atenção à iconografia, ela tem **toda** a lógica...). Em 5-B mostramos a aparência externa mais comum (são pequenas as eventuais variações, nos componentes à disposição, no mercado...), na forma de uma pequena caixa plástica, dotada de terminais externos, geralmente com contatos parafusáveis... Finalmente, em "C", podemos ver o interior de um sensor de balanço/vibração comercial: nada mais do que uma lâmina, flexível e vibrátil (se submetida a esforço ou movimento externamente imposto...), metálica, que confronta um contato fixo. Normalmente, a tal lâmina é dotada de um ajuste mecânico (via parafuso) capaz de aproximar ou afastar a dita cuja do contato fixo, de modo a, respectivamente aumentar ou diminuir a sensibilidade do conjunto... Se a lâmina for posicionada "pertíssimo" do contato fixo, bastará um leve balanço ou uma pequena vibração para que ocorra (ainda que muito brevemente...) o contato elétrico suficiente para que um circuito eletrônico "reconheça" o fato!

O Leitor/Hobbysta, naturalmente "esperto" e inventivo (se assim não fosse, não acompanharia APE, que não é feita pra babacas...), não deverá encontrar dificuldades intransponíveis na eventual confecção de um sensor totalmente inprovisado com materiais comuns (uma lâmina recortada de uma lata, uma base fixa, alguns contatos feitos com parafusos e porcas, um "contra-peso" fixado à extremidade livre da lâmina, para aumentar sua sensibilidade, por aí...).

Na verdade, o circuito do AUMM pode também operar, eficientemente, com qualquer outro tipo de sensor, desde que com

RELÊS - SÉRIE "G"

VOLTS	CÓDIGO
6v	GIRCI
9v	GIRC-9v
12v	GIRC2

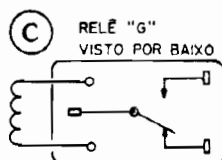
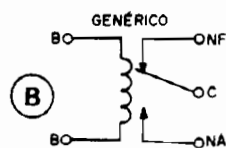



Fig.4

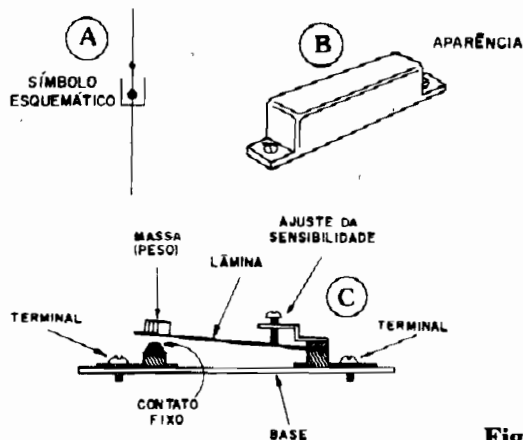



Fig. 5

função elétrica N.A., ou seja: um contato Normalmente Aberto que "fecha", mesmo que brevemente, na circunstância que se deseja monitorar... Enfim: arranjos com ampôlas REED e imãs, micro-switches, etc., poderão ser facilmente adaptados (principalmente em aplicações "não automotivas"...).

●●●●●

CONEXÕES EXTERNAS - INSTALAÇÃO BÁSICA

O diagrama da fig. 6 mostra o arranjo básico de instalação e das conexões externas à placa (esta vista pelo lado dos componentes, não cobreado...), incluindo já a presença do relê e do sensor (que ficam, como parece óbvio, fora do Impresso...).

Os pontos "I" indicam onde pode ser posicionado um interruptor geral para o sistema... Obviamente que, se a utilização prevista for na segurança de um carro ou moto, o dito interruptor "I" deve permanecer "escondido", em ponto apenas conhecido do proprietário do veículo, de modo que o alarme possa ser confortavelmente desativado quando assim for desejado...

Na fig. 7 vemos um arranjo geral, de como o AUMM, relê e sensor, devem ser interligados, usando-se conetores tipo "Sindal" (para que a "coisa" fique elegante e prática), incluindo-se as conexões entre os terminais de aplicação do relê e o sistema a ser chaveado... No caso, o mencionado (na figura) "Interruptor Original da Aplicação" pode ser, perfeitamente, o "botão" da buzina de um carro ou moto... Dessa maneira, quando os contatos do relê "abrirem e fecharem" (durante 15 segundos, duas vezes por segundo...), tudo se passará como se alguém ficasse "apertando", intermitentemente, o dito "botão" da buzina... Notem que tanto a aplicação final (buzina, sirene, etc.) quanto o próprio sensor de balanço N.A. podem ficar "longe" do núcleo constituído pela plaquinha do circuito, relê e terminais de ligação...

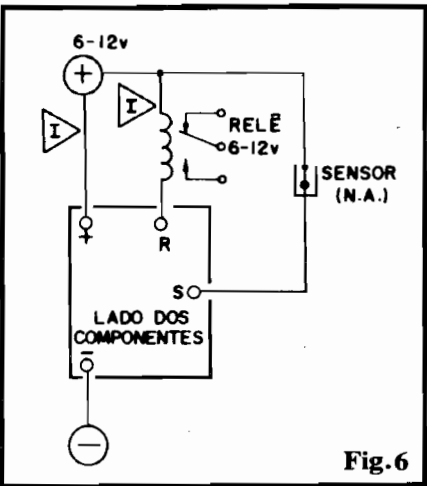
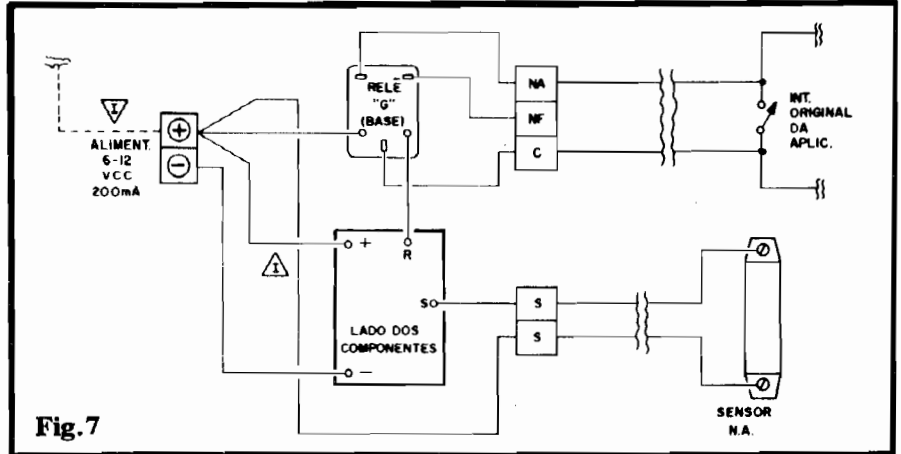
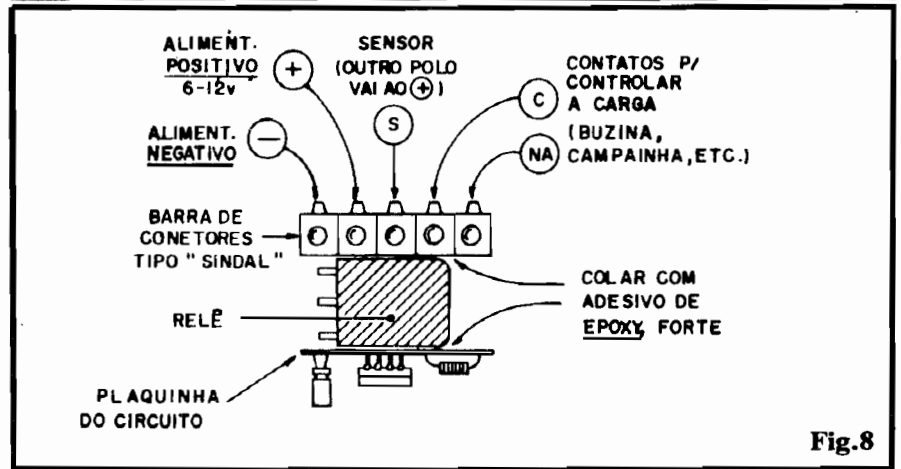



Fig.6

Fig.7

Fig.8

Novamente, os pontos "I" indicam onde pode ser colocado, opcionalmente, um interruptor geral capaz de autorizar ou inibir o funcionamento de todo o sistema...

●●●●●

COMPACTANDO O "AUMM"

Uma das principais (e mais apreciáveis...) características do AUMM é o seu pequeno tamanho final, que permite "escondê-lo" em qualquer cantinho, com grande facilidade... Na verdade, com um mínimo de habilidade e bom senso, o conjunto formado pela plaquinha do circuito, o relê e os terminais imediatos de ligação externa, pode resultar bastante "espremido", se for adotada a configuração sugerida na fig. 8... Uma lateral do corpo do relê pode ser colada (com adesivo forte, de epoxy ou de cianoacrilato...) à face cobreada da placa, enquanto que uma pequena barra de conetores, tipo "Sindal", pode ser também colada à face do dito relê (o diagrama dá uma boa idéia da "coisa"...).

Depois de feitas as interligações básicas (ver esquema na fig. 7), o conjunto ficará pouco maior do que uma caixa de fósforos, um "mini-sanduíche" fácil de ser "encaixado" ou "embutido" em qualquer pequeno espaço!

Observar que a codificação/identificação sugerida para os 5 contatos da barra "Sindal", constituem apenas uma das diversas opções (embora nos pareça, sinceramente, a mais óbvia e prática...).

Quem quiser realizar a "coi-

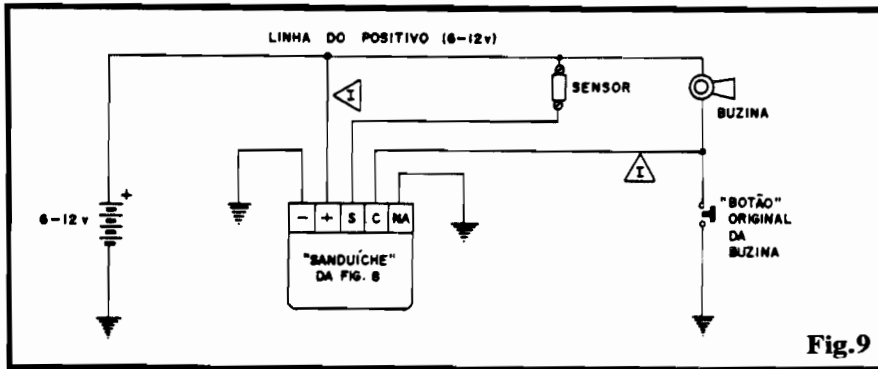



Fig.9

sa" de modo mais caprichado e profissional, poderá guardar o "sanduíche" da fig. 8 dentro de um pequeno **container** plástico (qualquer caixinha, mesmo improvisada ou aproveitada, servirá...), sob o único requisito de facilitar as conexões externas (ao sensor, à aplicação e à alimentação, conforme ilustra a fig. 7...).

●●●●●

RESUMINDO A INSTALAÇÃO, NO CARRO OU MOTO

Se o Leitor/Hobbysta seguir nossa sugestão de compactar o AUMM num "sanduíche" (conforme fig. 8), este, num carro ou moto, poderá ser instalado em qualquer "buraquinho", bem protegido contra agentes corrosivos (água...), eventualmente envolto numa pequena caixa plástica... O importante é que os cinco contatos de conexão fiquem acessíveis, e estejam claramente codificados conforme indica a figura... Outro ponto importante diz respeito à instalação/fixação do sensor de balanço/vibração: alguns conselhos práticos são fixar o dispositivo em lugar elevado (quanto mais "longe do chão", maior será o deslocamento imprimido ao sensor pelos micromovimentos realizados pelo veículo, a um simples abrir de porta, por exemplo...) e também experimentar várias orientações (longitudinal, transversal, "em pé", etc.), até determinar-se qual a mais sensível delas, para o ponto de fixação escolhido, para o tamanho, forma e peso do veículo... Em uma moto, a "coisa" fica bem mais simples: basta embutir o sensor sob o banco (centro de gravidade do veículo), em posição longitudinal... Nessa posição, o mais leve movimento impresso ao veículo (por alguém tentando "montá-lo", por exemplo...) será suficiente para determinar o momentâneo contato disparador do AUMM... Lembrar sempre que - como a Corrente sobre o dito sensor é irrisória, fios **muito** finos podem ser utilizados na sua conexão, o que contribui para bem "disfarçar" ou "esconder" o seu ponto de instalação...

O diagrama sintetizado de instalação do AUMM num veículo qualquer, encontra-se na fig. 9, em toda a sua simplicidade... Nos pontos "I" (à escolha) pode ser intercalado um interruptor geral, através do qual o AUMM será habilitado ou não... Notem que as ligações originais entre a bateria, a buzina do carro ou moto, e o respectivo "botão" (da dita buzina...) não precisarão ser "mexidas", bastando acrescentar as ligações provindas do AUMM... Dessa forma, estando o AUMM desligado, a utilização da buzina continuará a ser feita através do seu "botão", normalmente...

USANDO O AUMM EM OUTRAS APLICAÇÕES

Na verdade (conforme ficou claro ao descrevermos tecnicamente o circuito, no início do presente artigo...), o AUMM "reage" a qualquer tipo de interruptor momentâneo tipo N.A. (obviamente que se "feche", ainda que muito brevemente, na situação/circunstância que se deseje detetar...

Lembrando disso, e notando que os requisitos de energia (6 a 12 VCC, sob baixa Corrente) são bastante universalizados, não será difícil adaptar o AUMM para aplicações "não automotivas", usando o sistema em segurança residencial, por exemplo... O diagrama da fig. 10 esquematiza a utilização nesse tipo de função... Alguns detalhes importantes:

- O conjunto deverá ser alimentado por uma fonte, ligada à C.A. local (110 ou 220V), preferencialmente dotada de um sistema de **no break** (bateria interna, mantida carregada por um módulo eletrônico também interno...). Os Leitores assíduos de APE devem lembrar que **já mostramos**, em números anteriores da nossa Revista, várias montagens, circuitos e projetos do gênero... Vão lá!
- A capacidade de Corrente na saída da tal fonte deve corresponder à **soma** das necessidades do AUMM (baixas, na casa de duas centenas de miliampéres...) com as do eventual dispositivo sonoro (buzina, sirene, etc - este sim, geralmente um tanto "puxador" de Corrente...).
- Qualquer número ou tipo de sensores N.A. (de balanço/vibração, tipo REED/imã, lâminas, **micro-switches**, etc.) pode ser anexado numa linha paralela, ligada aos pontos S-S do módulo... Dessa forma, diversas portas, janelas, passagens, etc., poderão ser simultaneamente protegidas pelo sistema.

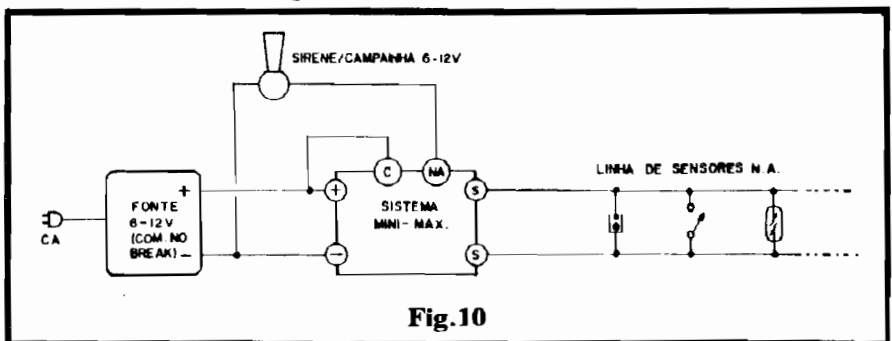



Fig.10

"FUÇANDO" NO CIRCUITO...

Aos "eternos insatisfeitos" lembramos que tanto a temporização geral, quanto a Frequência (da intermitência sob a qual o relê chaveia, quando disparado o sistema...) podem ser facilmente modificadas, "ao gosto do freguês", sob as seguintes condições:

- Para alongar ou encurtar a Temporização, o valor do capacitor eletrolítico original de 47u deverá, respectivamente, ser aumentado (até um máximo de 220u) ou reduzido (até um mínimo de 4u7).
- Para tornar o rítmo da intermitência mais lento ou mais rápido, o valor do capacitor eletrolítico original de 4u7 poderá, respectivamente, ser aumentado (até 10u) ou diminuido (até 1u).

Ao efetuar tais modificações experimentais de parâmetros, não esquecer que Temporizações muito curtas, com Frequências muito baixas são, na prática, incompatíveis... A lógica dita que, ao reduzir o Tempo total do disparo, também deve ser aumentada a Frequência da intermitência (o oposto **pode ou não** ser válido...).

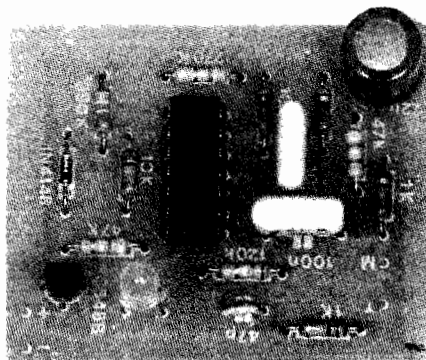
•••••

Com a sua APE nº 41 (primeiro número da "NOVA FASE" da Revista...), o Leitor/Hobbysta está recebendo, inteiramente GRÁTIS, um valiosíssimo BRINDE, de uso prático imediato: a plaquinha de Circuito Impresso já prontinha para a montagem do ALARME UNIVERSAL MINI-MAX! O correto aproveitamento do BRINDE é muito simples: retirar a plaquinha com cuidado, puxando lentamente a fita adesiva de modo a não danificar a capa da Revista (ninguém quer estragar o seu exemplar de Coleção...). Se a cola estiver muito ressecada, basta aplicar um pouquinho de álcool na região, para que a fita e a placa se soltem com facilidade...

A plaquinha deve ser preparada para o uso final (soldagens...): limpa-se, com um pouco de algodão embebido em **thinner** ou acetona, a face cobreada. Em seguida, uma boa fricção com lixa fina ou palha de aço é "uma boa', para remover definitivamente toda e qualquer impureza capaz de obstar boas soldagens... Executa-se a furação das **ilhas** (usando broca fina em furadeira tipo "mini-Drill", ou mesmo um Perfurador Manual...) e... PRONTO! Daí é só seguir as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (lá nas primeiras páginas de APE) e as orientações contidas na presente matéria... Não há o que errar!
A concessão desse valioso e prático BRINDE (não é um simples "penduricalho", mas algo que o LEITOR/HOBBYSTA **VAI USAR MESMO**, economizando com isso TEMPO e DINHEIRO!) foi possível graças ao especial patrocínio do INSTITUTO MONITOR, a mais tradicional (pioneiríssima...) Escola de Eletrônica por Correspondência do Brasil, sempre com sua visão voltada para os iniciantes, para aqueles que pretendem fazer da ELETRÔNICA uma real PROFISSÃO, adquirindo confortavelmente os necessários conhecimentos, sem sair de casa, pelo método (que nós, de APE, aprovamos e "assinamos em baixo"...) de APRENDER FAZENDO!

Apesar de ser a "MAIS ANTIGA" (só na idade...) Escola de Eletrônica por Correspondência do Brasil, o INSTITUTO MONITOR não "dormiu sobre os louros" desse pioneirismo! Seus diversos Cursos são constantemente atualizados, aperfeiçoados, munidos do que há de mais moderno e avançado nos conceitos Teóricos e Práticos da Eletrônica, Rádio, Áudio, TV, etc.

Os LEITORES/HOBBYSTAS que quiserem conhecer mais sobre os Cursos oferecidos pelo INSTITUTO MONITOR, devem preencher o CUPOM encontrado no anúncio específico da Escola (em outra página da presente APE...), enviando-o para o endereço lá mencionado (quem "tiver pressa" de APRENDER e PROFISSIONALIZAR-SE, poderá até providenciar sua **imediata matrícula**, nas condições propostas no citado anúncio...). Em breve tempo receberá correspondência com informações **detalhadas** sobre os Cursos e os diversos planos (os preços são moderados, condizentes com a realidade brasileira, de modo a possibilitar **realmente**, a todos, a rara oportunidade de qualificar-se técnica e profissionalmente...).

A EQUIPE TÉCNICA DE APE

TESTA-DOLAR

SIMPLES, SENSÍVEL E - OBVIAMENTE - PORTÁTIL SENSOR DO "FIO MAGNÉTICO" EMBUTIDO NAS NOTAS DE DOLAR VERDADEIRAS (UM SISTEMA DE SEGURANÇA PRATICAMENTE IMPOSSÍVEL DE SER REPRODUZIDO EM NOTAS FALSAS)! IMPRESCINDÍVEL PARA QUALQUER UM QUE, DIRETA OU INDIRETAMENTE, TENHA QUE LIDAR COM ESSA "MOEDA MUNDIAL" DE USO PRATICAMENTE OBRIGATÓRIO EM QUALQUER TRANSAÇÃO "SÉRIA" (EM TERMOS DE VALOR, NÃO, CERTAMENTE, DE "REGULARIDADE"...). É SÓ APERTAR UM PEQUENO BOTÃO, PASSAR RAPIDAMENTE O SENSOR SOBRE A NOTA, E VERIFICAR SE OCORRE O ACENDIMENTO DE UM LED COMPROBATÓRIO (SE ISSO NÃO OCORRER, A NOTA É "FRIA", VALENDO, PORTANTO, O MESMO QUE CRUZEIROS...). APENAS COMPONENTES COMUNS, DE FÁCIL AQUISIÇÃO, NUMA MONTAGEM COMPLETAMENTE DESCRITA (INCLUINDO O LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO), ACESSÍVEL AOS MAIS NOVATOS DOS PRINCIPIANTES!

Todos Vocês estão "carecas" de saber isso, e não adianta ficar aqui, derramando hipocrisias nacionalescas: transações que envolvam "segurança de valor", por aí, são todas feitas EM DOLAR (quando muito, usando o dolar como valor de referência, cambiado ao **black** do dia, mas muitas vezes em **dolar mesmo**, com aquelas notas verdinhas que **todo mundo** adora...). Acontece que (como ocorre com tudo que tem valor de verdade...) as notas de dolar são objeto óbvio da ação de falsificadores (nêgo falsifica ATÉ... cruzeiro...!), o que, certamente, acrescenta grande dose de insegurança a quem eventualmente as recebe em qualquer transação.

Existe um "dispositivo de segurança", contudo, nas notas de dolar, na forma de um "conteúdo magnético" detetável por maquinário sensível (todo banco, agência de turismo ou de câmbio, tem aparelhos do gênero, para comprovação da validade das notas, "no ato"...). A inserção desse "código magnético" envolve processos extremamente sofisticados, fora do alcance dos falsificadores, o que constitui óbvia proteção de segurança na identificação...

Infelizmente, para nós, "simples mortais", a verificação não é tão simples, aumentando muito o risco de se receber um papel absolutamente sem valor, na presunção de que o dito cujo é... DOLAR! O aparelhinho cuja montagem ora descrevemos, vem possibilitar a rápida e confiável análise da "veracidade" das notas de dolar, através de um processo elementar, porém bastante sensível de captação magnética, seguida de forte amplificação e do acionamento de um simples LED indicador, de modo a promover uma sinalização segura e de fácil "leitura"...

"Escapando", com grande habilidade, do uso de componentes específicos, difíceis de encontrar, ou muito caros, o circuito é extremamente simples, desde o seu sensor (uma simples "cabeça" magnética de gravador portátil, mono ou estéreo), passando pelo seu "miolo ativo" eletrônico, baseado em Integrado super-comum, e finalizando no seu próprio indicador: um mero LED...

Alimentado por 3 VCC (duas pilhas pequenas), com a energia controlada por um **push-button** de acionamento momentâneo, o TESTA-DOLAR pode (a intenção é essa...) ser construído de forma bastante compacta, e a sua própria utilização é bastante fácil e direta, explicada ao longo da presente matéria...

Enfim: um pequeno e útil aparelho, que será de grande validade para **muitas** pessoas... Existem, é claro, equivalentes "prontos" no varejo especializado. Entretanto, os que se pode encontrar são - na maioria das vezes - importados, caros, ou de funcionamento não muito confiável. A alternativa pela construção do TESTA-DOLAR mostra evidentes vantagens, sob todos esses aspectos...

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - A "tese" do funcionamento está centralizada na seguinte função: "perceber" a presença do minúsculo campo magnético de segurança presente no interior da nota

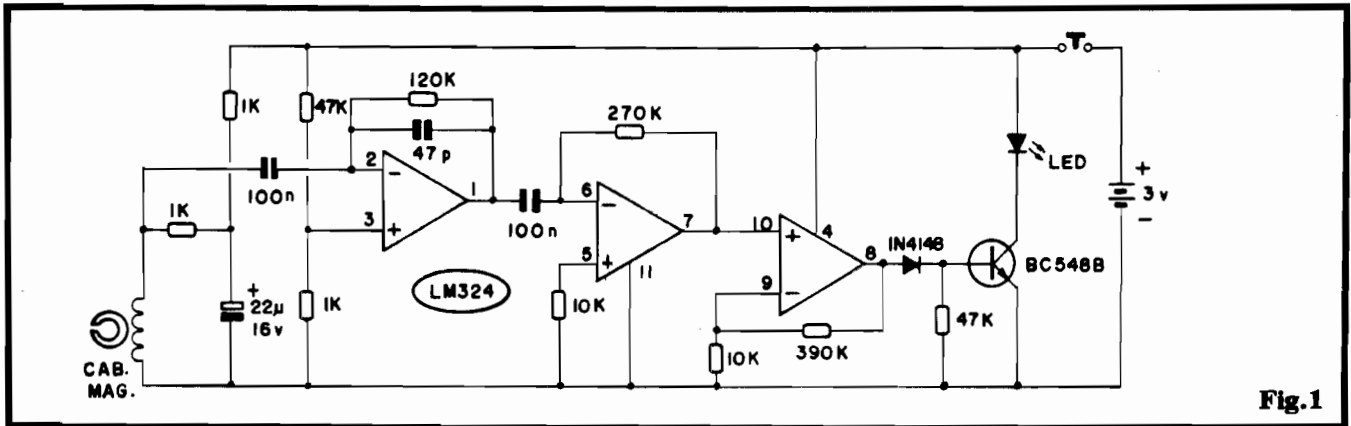



Fig.1

de dolar, e promover algum tipo de indicação (que não deixe dúvidas) da citada presença... Para o sensoreamento de campos magnéticos extremamente tênues, a solução óbvia (e barata) é usar-se um "cabeçote" de gravador de áudio, do tipo utilizado nos gravadores mini-cassette, **tape decks**, **walkmen**, etc. O Leitor/Hobbysta poderá usar praticamente qualquer cabeçote encontrável nas lojas, mono ou estéreo (nesse último caso, simplesmente são "desprezados" os terminais correspondentes ao canal não utilizado...). Ao ser movimentado rapidamente (e em posição bem próxima à superfície da nota...) na presença do dito minúsculo campo magnético, o cabeçote "traduz" o campo num também minúsculo sinal elétrico... Esse sinal, extremamente tênue, tem que ser largamente amplificado até que possamos utilizá-lo, torná-lo "evidente" para uma indicação consistente... Para tanto, nada menos que três Amplificadores Operacionais (dos 4 contidos num único Integrado tipo LM324) são "enfileirados", sendo que o primeiro deles tem seu ganho determinado basicamente pelo resistor de 120K, que realimenta a saída (pino 1) à entrada inversora (pino 2). A presença do capacitor de 47p em paralelo com o citado resistor de realimentação, determina uma boa filtragem, prevenindo a passagem de sinais interferentes, não desejados... O sinal, proveniente do cabeçote magnético, é encaminhado à tal entrada inversora, via capacitor de 100n. A entrada não inversora desse primeiro Amp.Op. encontra-se polarizada a um nível relativamente baixo de Tensão, determinado pelo divisor formado pelos resistores de 47K e 1K... Tais valores estabelecem um nível de referência bastante conveniente frente ao baixíssimo valor do sinal emitido pelo cabeçote magnético... Quanto ao dito cabeçote, observem que, para otimização da sua sensibilidade, este trabalha sob polarização CC fornecida pelo conjunto de resistores de 1K, desacoplados pelo capacitor de 22u... Depois de amplificado pelo primeiro Amp.Op., o sinal é entregue (via outro capacitor de 100n) a um segundo (e também poderoso) módulo de amplificação, através da sua entrada inversora (pino 6). O ganho de tal estágio é parametrado pelos valores dos resistores de 270K e 10K, situando-se também em proporção bastante elevada... Terminando a "fila" de amplificadores, um terceiro Amp.Op. recebe diretamente o sinal, agora via entrada não inversora (pino 10), com seu ganho determinado pela relação entre os valores dos resistores de 390K e 10K... Com a multiplicação acumulada dos ganhos (fatores de amplificação) dos três módulos, o sinal recolhido ou "traduzido" pelo cabeçote magnético, chega ao pino 8 na forma de um consistente e poderoso pulso "alto" ou **positivo**, com mais de 2 volts de "altura"... Tal pulso, via diodo 1N4148, é então aplicado ao terminal de **base** de um transístor comum, tipo BC548B (que, normalmente, em espera, mantém-se "cortado" devido à "contra-polarização" oferecida pelo resistor de 47K entre sua **base** e a linha do **negativo** da alimentação...). Como carga única de **coletor** do dito "BC", o LED indicador finalmente (pelo seu breve acendimento), "acusa" a presença do sinal/pulso, que "nasceu" no cabeçote magnético (que - por sua vez - o "sentiu" na nota **verdadeira** de dolar...). Observem que a baixa Tensão de alimentação geral (3V), mais a natural queda que ocorre no "sanduíche" semicondutor que forma o BC548B, permitem que o LED indicador trabalhe "nú", sem a necessidade de resistor limitador, simplificando ainda mais as "coisas"... Embora a demanda de Corrente, em **stand by** (alimentado, mas sem pulsos ou sinais a manejar...) seja muito baixa, optamos pela praticidade/economia do acionamento da alimentação via **push-button** N.A., com o que o operador apenas energiza efetivamente o circuito **no momento do uso**, não havendo como "esquecer ligado" o TESTA-DOLAR (garantindo, assim, enorme durabilidade para o par de pilhas pequenas)...

•••••

- **FIG. 2** - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Em tamanho natural (escala 1:1), a figura mostra o arranjo de ilhas e pistas na face cobreada da placa de Circuito Impresso do TESTA-DOLAR... O padrão é bastante simples, e mesmo o Hobbysta iniciante não encontrará grandes dificuldades na sua elaboração, usando tinta especial (ácido-resistente) ou od decalques apropriados, existentes no varejo de Eletrônica. Como sempre, recomendamos os cuidados e

atenções necessários durante a confecção da placa, notadamente na sua conferência final, onde então devem ser verificadas as ausências de "curtos" ou falhas, essas coisas... Lembrem-se sempre que, embora o Circuito Impresso seja uma técnica de montagem destinada a facilitar a construção dos circuitos finais, se ocorrer qualquer pequeno lapso na sua elaboração, provavelmente todo o resultado da montagem ficará comprometido, assim...

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - A placa, agora vista pelo seu lado não cobreado, mostra todos os principais componentes já devidamente posicionados, funcionando a figura como um eficiente "guia" de montagem ao Hobbysta. É só respeitar cada código, posição, valor e polaridade para que as inserções fiquem todas corretas e a montagem seja levada a bom termo... Os pontos mais importantes referem-se às posições do Integrado (extremidade marcada voltada para a localização do resistor de 120K), do transístor (lado "chato" voltado para a posição do resistor de 47K), do diodo (extremidade de **catodo** indicada pela faixinha ou anel em cor contrastante) e a polaridade do capacitor eletrolítico (nitidamente demarcada). Quanto aos demais componentes, o essencial é não "trocar as bolas", ou seja: observar com atenção os valores em função das localizações... Como sempre recomendamos, as soldagens devem ser feitas com ferro de baixa "wattagem", ponta fina, utilizando também solda de baixo ponto de fusão, evitando-se excessos ou faltas da liga da solda nos pontos e ilhas... Depois de tudo devidamente inserido e soldado, cada ponto, componente, valor, polaridade, posição, etc., deve ser conferido, para só então serem "amputados" os excessos de terminais, pelo lado cobreado...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda visto pelo lado não cobreado (só que agora **sem** os componentes já posicionados **sobre** a placa, para "descongestionar o visual"...), temos agora o Circuito Impresso com as suas conexões externas, devendo o Leitor/Hobbysta observar com atenção os seguintes pontos:

- Identificação correta dos terminais do LED, notando que este, se assim for conveniente para o "encaixamento" final, também poderá ser ligado à placa através de um par de fios finos e flexíveis (a ilustração sugere a ligação "direta" dos terminais à placa...).
- Identificação da polaridade da alimentação, sempre referenciada pela cor **vermelha** no fio correspondente ao **positivo**, e **preta** no fio do **negativo**. Observar a inserção do interruptor de pressão no fio do **positivo** (vermelho).
- Conexão do cabeçote magnético, via cabo blindado mono. Observar na placa os pontos correspondentes ao "vivo" (M) e "terra"

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado LM324 ou equivalente (contém 4 Amp.Ops. de alta sensibilidade, capazes de operar sob alimentação de baixa Tensão...).
- 1 - Transístor BC548B ou equivalente (BC547B, BC549B, etc.)
- 1 - LED comum, vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Cabeçote magnético de gravador, mono ou estéreo, do tipo normalmente utilizado em mini-cassetes, **walkmen**, **tape-decks**, etc. ATENÇÃO: o citado cabeçote deve ser o normalmente usado para gravação/leitura, e NÃO aquele outro, usado no "apagamento" do sinal presente na fita...
- 3 - Resistores 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 120K x 1/4W
- 1 - Resistor 270K x 1/4W
- 1 - Resistor 390K x 1/4W
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 47p
- 2 - Capacitores (poliéster ou plate) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Interruptor de pressão (**push-button**), tipo Normalmente Aberto
- 1 - Suporte p/duas pilhas pequenas
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,4 x 4,3 cm.)
- Um pedaço pequeno (10 cm.) de fio **shieldado**, mono
- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. As dimensões bastante reduzidas da placa, alimentação (pilhas pequenas), etc., normalmente permitirão a instalação completa do circuito num **container** de medidas bem "portáteis", como convém à sua praticidade de utilização. Existem várias caixas padronizadas em tamanhos apropriados, no varejo.
- Parafusos, porcas, adesivos, etc., para fixações diversas.

Fig.2

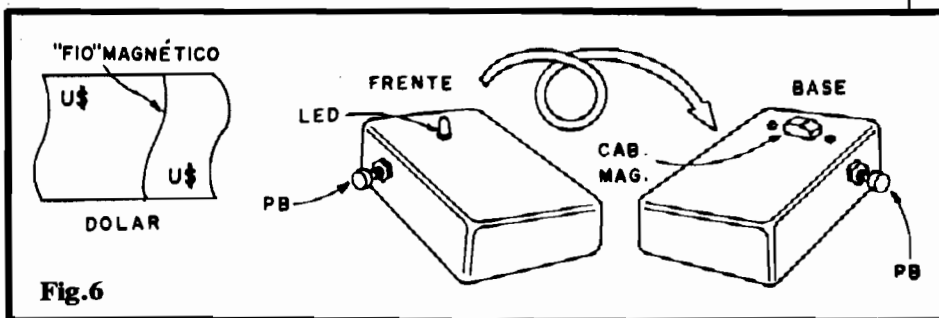
Fig.3

Fig.4

Fig.5

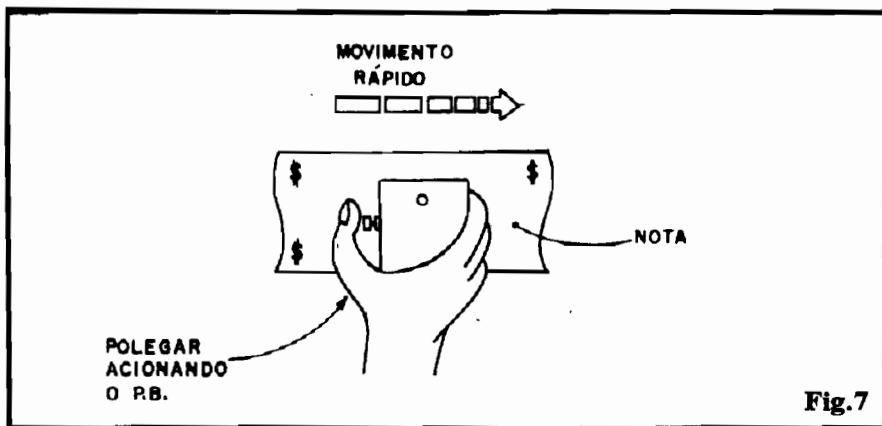
(T). Quanto às ligações junto ao próprio cabeçote, a próxima figura dá detalhes mais específicos.

Como o circuito do TESTA-DOLAR envolve o trabalho de amplificação em ganho **muitíssimo** elevado, a partir de sinais iniciais **muito** fracos, mais ainda devem ser enfatizados os cuidados com os comprimentos dos fios e cabagens (quanto menores forem, melhor...). Quem puder obter uma caixinha metálica, nas convenientes dimensões, poderá usá-la, com vantagens no sentido da blindagem geral do circuito, bastando ligar, eletricamente, o próprio corpo desse **container** à linha do negativo da alimentação geral, ou diretamente à "barra de terra", aquela faixa cobreada mais larga que circunda toda a placa do Impresso (ver fig. 2).

- FIG. 5 - DETALHES A RESPEITO DA CABEÇA MAGNÉTICA - Conforme já foi mencionado, tanto podem ser usados cabeçotes **mono** (5-A) como **estéreo** (5-B). Como não há, no circuito do TESTA-DOLAR, a necessidade de mais de um canal, os correspondentes terminais do cabeçote magnético podem ser simplesmente desprezados (ver indicação em 5-A). Em alguns casos, as "orelhas" de fixação do cabeçote podem apresentar dobras ou ângulos que venham a dificultar a sua instalação de maneira simples no TESTA-DOLAR... Se isso se verificar, basta cortar as eventuais dobras ou "sobras", deixando no máximo as duas orelhas de fixação conforme sugere a figura... Como não haverá necessidade de precisos ajustes de posicionamento ou azimute, todas as "frescuras" mecânicas inerentes ao cabeçote podem ser ignoradas... Para "reforçar" o efeito de blindagem, convém que o condutor de "terra" do cabo blindado (correspondente à malha do dito cabo) seja ligado não só a um dos terminais utilizados do cabeçote, mas também ao próprio corpo ou estrutura metálica do dito sensor, conforme sugere a fig. 5-C. Nos nossos testes, com um cabo de ligação do cabeçote bastante curto (cerca de 5 cm.), essa conexão não se mostrou obrigatória, contudo "o que sobra não falta", então...

- FIG. 6 - A CAIXA DO TESTA-DOLAR - O "CONTEÚDO" MAGNÉTICO NAS NOTAS (VERDADEIRAS) DE DOLAR - Para facilitar ao máximo o uso do dispositivo, recomendamos que a finalização da caixa seja feita conforme a sugestão da figura: na parte frontal fica apenas o LED indicador, enquanto que numa das laterais, em posição confortável para acionamento pelo polegar do usuário (condicionar o lado para destros ou canhotos) pode ficar o **push-button**. Na parte inferior do **container** deve ser aberta uma pequena "janela" quadrada ou retangular, para passagem e fixação do cabeçote magnético, que deverá projetar-se para fora, alguns milímetros... A fixação desse componente sensor poderá ser feita pelas suas abas ou "orelhas", com o auxílio de pequenos parafusos, ou ainda com adesivo forte, de **epoxy** ou de cianoacrilato... A figura mostra ainda o "conteúdo" magnético das notas de dolar (o diagrama é uma mera estilização, não indicando posição, tamanho e disposição obrigatoriamente **reais** dessa tarja magnética de segurança... O importante é saber que - nas notas **boas** - ela **está lá**...).

- FIG. 7 - USANDO O TESTA-DOLAR - Usar o dispositivo é muito fácil: com a nota a ser verificada colocada sobre uma superfície plana (uma mesa, por exemplo), segura-se o TESTA-DOLAR conforme indica a figura e - pressionando-se o **push-button**, passa-se o aparelho em rápido movimento sobre a nota, de modo que o cabeçote magnético deslize diretamente sobre o papel moeda (encostado mesmo, porém sem a necessidade de exercer pressão...). Observem duas coi-

Fig.6

Fig.7

sas: o interruptor de pressão deve ser mantido premido durante toda a "passagem" e esta não deve ser feita de forma muito lenta, caso contrário o pulso elétrico gerado a partir do "conteúdo magnético" da nota não subsistirá... Se a nota for boa, o LED indicador piscará, nitidamente, num pulso luminoso muito claro... Já se a nota for falsa, o lampejo luminoso não ocorrerá! Notem ainda que, ao ser premido inicialmente o interruptor do TESTA-DOLAR, é normal que o LED indicador emita uma piscada" (mesmo não estando o sensor na presença de um campo magnético próximo...). Assim, para se evitar dúvidas ou indicações falsas, basta premir o push-button antes de se iniciar a passagem sobre a nota, liberando-se apenas depois da varredura identificatória... Para confirmar uma nota verdadeira, o LED deverá piscar obrigatoriamente durante a passagem do cabeçote magnético sobre a nota...

●●●●●

Se, por acaso, o Leitor verificar que suas tão bem guardadinhas notas de dolar são todas falsas, lembramos que não poderá se queixar, (nem ao bispo) uma vez que não é legal a posse de moeda estrangeira cambiada no chamado mercado negro ou paralelo (existem algumas poucas condições legais para a posse ou câmbio, em função de viagens ao exterior, ou para importações previstas nas diversas portarias legais). Entretanto, num País onde "os homens lá de cima" fazem mil e uma transações "altamente regulares", com ouro, com dolar, com cheques "fantasmas" emitidos por ectoplasmas munidos de CPF e essas coisas, há que se prever uma certa dose de - digamos - "tolerância"...

O dia em que os americanos inventarem uma tinta indelével capaz de marcar os dedos de toda e qualquer pessoa que manusear as notas de dolar, e se essa tinta "acusadora" for do tipo fosforecente, ao sobrevoar Brasília Vocês terão a impressão de estar sobre um campo de vagalumes... Aleluia!

●●●●●

PERNILONGO PENTELHO

UMA MONTAGEM ELETRÔNICA COM A NOBRE FINALIDADE DE... ENCHER O SACO! ISSO MESMO! UM CIRCUITO QUE (AO CONTRÁRIO DO QUE NORMALMENTE SE ESPÈRA...), SE FUNCIONAR DIREITINHO (E FUNCIONA...), DEIXA O "NÊGO" LOUCO DE RAIVA... REPRODUZ COM INCRÍVEL FIDELIDADE O ZUMBIDO OU "CANTO" DAQUELES PERNILONGOS NOTURNOS, E É ACIONADO AUTOMATICAMENTE POR UM SENSOR ÓTICO, DE MODO A INICIAR O SEU "ZUUUUM" ALGUNS MINUTOS APÓS A ILUMINAÇÃO DO LOCAL (TIPICAMENTE UM QUARTO DE DORMIR...) TER SIDO DESLIGADA! SE "PLANTADO" SORRATEIRAMENTE NO QUARTO DE ALGUÉM (OBVIAMENTE DE QUEM O LEITOR/HOBBYSTA NÃO GOSTE MUITO...), PELA MANHÃ ESSE INFELIZ "ALGUÉM" MOSTRARÁ AQUELAS PROFUNDAS OLHEIRAS DE UMA NOITE INSONE, QUE TERÁ PASSADO - TODINHA - NA BUSCA DAQUELE "MALDITO PERNILONGO"... O INTERESSANTE É QUE, ASSIM QUE A ILUMINAÇÃO É LIGADA PELO INFELIZ "PENTELHADO", NA TENTATIVA DE ENCONTRAR O AMALDIÇOADO ZUMBIDOR, NOSSO PERNILONGO CIBERNÉTICO IMEDIATAMENTE SE AQUIETA, APENAS VOLTANDO A "CANTAR" DECORRIDOS ALGUNS MINUTOS DE NOVO DESLIGAMENTO DA ILUMINAÇÃO! É PRÁ "ENDOIDAR", MESMO...

- **O PERNILONGO PENTELHO** - O "lid", aí no início da presente matéria, já diz praticamente tudo o que o PERNILONGO PENTELHO é capaz de fazer, bem como as intenções claramente malignas sob as quais foi inventado e deverá ser usado... Basicamente trata-se de um (excelente) simulador do som emitido pelos pernilongos noturnos (aquele zumbidinho chato, levemente modulado, subindo e descendo em Frequência com irritante periodicidade...), obviamente com o "canto" gerado por métodos puramente eletrônicos. A fidelidade, em timbre, modulação, intensidade e periodicidade, é **impressionante** (só mesmo ouvindo, para constatar...), "enganando" com toda a certeza a qualquer pessoa... O circuito é dotado de um chaveamento ótico com retardo automático, de modo que, estando o ambiente iluminado (seja durante o dia, seja à noite, porém com as luzes do local ligadas) ele não se manifesta... Assim que o ambiente é submetido à escuridão, o PEPE "aguarda" alguns minutos (que é para não "dar bandeira"...) e começa a zumbir! Se a "vítima" não for do tipo que adormece **imediatamente** assim que apaga as luzes, então - seguramente - não conseguirá mais dormir, pois o PEPE "pentelhará", inexoravelmente, durante toda a noite... Com toda a certeza, a pessoa acenderá a luz, tentando encontrar (e esmagar...) o "lazarentinho", porém - à semelhança dos pernilongos noturnos verdadeiros - assim que o local se ilumina, ele para de cantar, com o que a busca fica automaticamente prejudicada! Sendo montado numa caixa pequena (um pouco maior do que um maço de cigarros), o PEPE pode, facilmente, ser deixado sobre o armário, ou mesmo em baixo da cama, tornando-se muito difícil de ser encontrado pelo pobre "pentelhado"... O consumo de energia é absolutamente mínimo, mesmo durante o "cântico" (emudecido, na presença de luz, o dreno de Corrente se aproxima de "zero"...) e assim as pilhas (4, pequenas...) podem durar muitos e muitos dias e noites, período suficiente para deixar completamente "lelé" o infeliz ocupante do dito quarto... Se o caro Leitor/Hobbysta for - na sua vida profissional "oficial", um psiquiatra, poderá garantir o seu futuro financeiro, espalhando PEPEs nas casas e quartos de todo mundo, com o que a "freguesia" aumentará muito (o que vai pintar de "nêgo" neurótico, babando, cheio de "tiques", para tratamento, não está no "gibi"...).

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - O "âmago" do circuito encontra-se num **gate** de Integrado digital C.MOS 4093, delimitado pelos pinos 1-2-3... O dito **gate** está arranjado

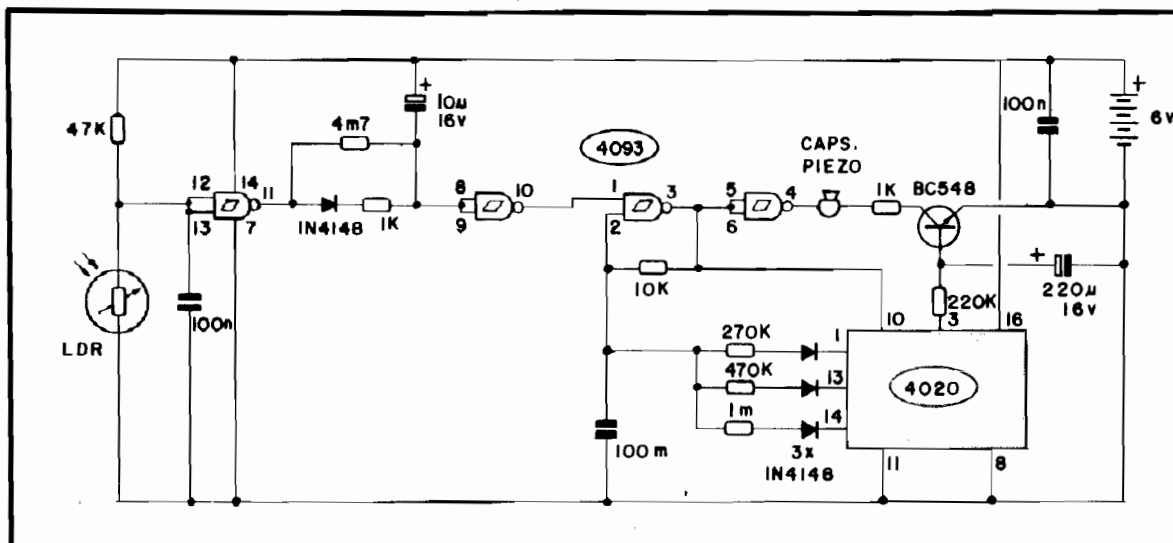



Fig.1

em oscilador simples (ASTÁVEL), cuja Frequência básica de funcionamento é determinada pelos valores do resistor de 10K e capacitor de 100n. Observem que o pino 1 do citado **gate**, atua como "autorizador" da oscilação, de modo que o **clock** apenas se manifesta quando o dito pino encontra-se "alto" (estando "baixo", o oscilador não funciona...). O comando ótico automático é assim obtido: a entrada (pinos 12-13) do primeiro **gate** de 4093 (esquerda, no diagrama) encontra-se ligada ao "nó" de um divisor de Tensão simples, formado no ramo superior pelo resistor de 47K, e no inferior por um LDR comum... Sob luz, o valor ôhmico do LDR será normalmente inferior a 47K, com o que a dita entrada do **gate** "verá" nível digital "baixo"... Já na escuridão, a resistência do LDR sobe a valores tais que a dita entrada passa a "ver" um nível digital nitidamente "alto"... Observem que um capacitor de 100n desacopla a citada entrada à linha do **negativo**, de modo a absorver transientes ou interferências momentâneas que poderiam desestabilizar esse módulo sensor... Como o módulo configura um **simples inversor**, se a Entrada (pinos 12-13) estiver "alta", a saída (pino 11) estará "baixa", e vice-versa... Apenas quando a saída desse módulo sensor estiver "baixa" (LDR na escuridão, portanto), o capacitor eletrolítico de 10u começará a carregar-se, lentamente, via resistor de 4M7... Após vários minutos, o lado "de baixo" do referido capacitor assumirá definido nível "baixo" que, aplicado à entrada do próximo **gate** pinos 8-9), fará com que a saída deste (pino 10) se mostre "alta" (já que o módulo também está circuitado em simples inversor...). Notem que, se momentaneamente o LDR for submetido à luz, o pino 11 torna-se "alto", com o que o capacitor de 10u se descarrega quase que imediatamente, via diodo 1N4148 e resistor de baixo valor (1K). Nessa condição, é imediato o retorno do pino 10 ao estado "baixo" de **stand by**... Lembrando que o pino 10 do 4093 polariza diretamente o pino 1, de "autorização" do oscilador já descrito, temos que a oscilação **apenas** ocorre alguns minutos **após** a escuridão ser determinada sobre o LDR (e, por outro lado, a oscilação cessa quase que imediatamente, ao ser iluminado o dito LDR...). A saída do módulo oscilador (pino 3 do 4093) é enviada, via outro simples inversor (pinos 4-5-6) a uma cápsula piezo, através da limitação proposital efetuada por um resistor de 1K, e sob o controle final de um transístor BC548 (de modo que o som apenas se manifestará na proporção em que o dito transístor esteja "ligado"...). Notem, agora, a gostosa "trucagem" eletrônica realizada através do segundo Integrado C.MOS, um múltiplo contador/divisor 4020: a saída do oscilador (pino 3 do 4093) é aplicada também à entrada de **clock** (pino 10) do 4020... Três (das várias...) saídas do 4020, nas quais a Frequência básica de oscilação se mostra proporcionalmente dividida, comandam conjuntos formados por diodos isoladores 1N4148, e resistores (nos valores experimentalmente determinados, de 270K, 470K e 1M...). Dependendo de qual (ou quais...) das citadas saídas (pinos 1-13-14 do 4020) se encontrar momentaneamente ativa, determinado grau de interferência será executado sobre a Frequência fundamental do oscilador núcleo (uma vez que os resistores encontram-se ligados ao conjunto RC básico, determinador da Frequência básica do ASTÁVEL...). Isso proporciona uma modulação automática que altera, periodicamente, o timbre da sonoridade ou zumbido gerado. Essa modulação imita, com grande perfeição, os "altos e baixos" do "canto" do nosso pernilongo... Como um pernilongo noturno não "canta desembestado" (ele para, de vez em quando, provavelmente para descansar a "goela"...), usamos uma quarta saída do múltiplo contador (pino 3 do 4020) para controlar (via resistor de 220K) a polarização de **base** do transístor que chaveia o sinal final enviado à cápsula piezo... Dessa maneira, sob intervalos relativamente longos (vários segundos), o zumbido pode se manifestar ou não... Outro ponto que contribui muito para a fidelidade da imitação, é que o dito transístor de

chaveamento não recebe polarizações "cruas", tipo "tudo ou nada", mas sim na forma de suaves rampas proporcionadas pela carga ou descarga de um capacitor eletrolítico de alto valor (220u). Assim, tanto o começo quanto o fim de cada "sessão" de zumbido, ocorrem com relativa suavidade! A alimentação geral fica em 6V, oferecidos por 4 pilhas pequenas, desacopladas por um capacitor de 100n... Devido ao conjunto de impedâncias, todas bastante elevadas, do circuito, a demanda de Corrente é mínima, assegurando excelente durabilidade às ditas pilhas (o que é bastante conveniente, já que o PERNILONGO PENTELHO foi imaginado para funcionamento ininterrupto, por horas e dias...).

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Com os dois Integrados no circuito, é praticamente inevitável que sua implementação seja feita num substrato de Circuito Impresso, para boa compactação da montagem... O padrão cobreado é visto, na figura, em escala 1:1 (tamanho natural), podendo ser facilmente copiado ("carbonado") e executado sobre uma placa de fenolite virgem... Recomendamos os "velhos" cuidados na verificação e acabamento da placa, já que qualquer pequena falha, lapso ou "curto" entre as ilhas e pistas, pode inutilizar todo o trabalho do circuito, obstando completamente o seu funcionamento...

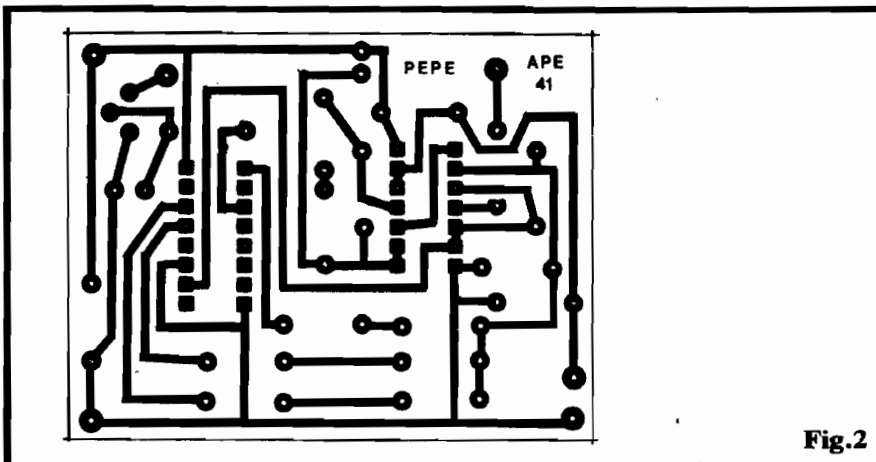
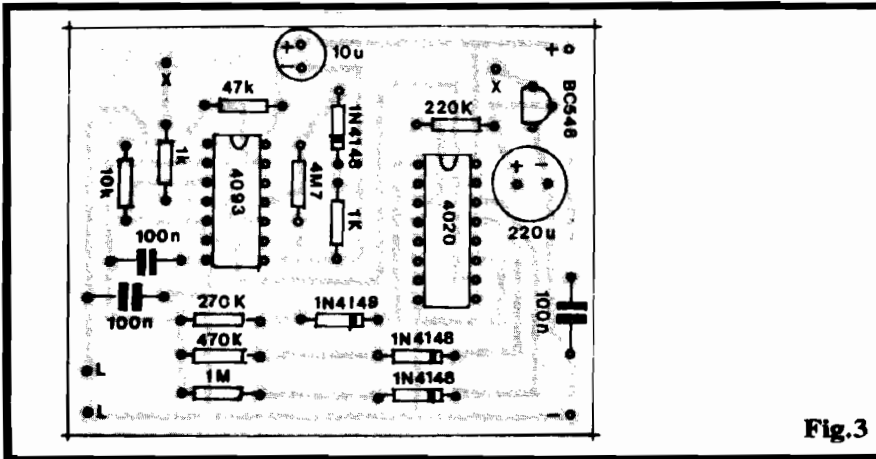
- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - A distribuição dos componentes sobre a placa (lá estão praticamente todas as peças do circuito, com exceção do LDR, cápsula piezo e pilhas...) está ilustrada com clareza, na figura... Observar, principalmente, a colocação dos componentes polarizados (Integrados, transístor, diodos e capacitores eletrolíticos), bem como a relação valor/localização dos demais componentes (resistores e capacitores "comuns"...). Não esquecer dos "regulamentos" tradicionais da boa soldagem em Circuito Impresso: ferro leve, de ponta fina, baixa "wattagem", solda fina, de baixo ponto de fusão, soldagens rápidas e limpas, etc. Depois de tudo ligado, cada componente, posição, valor, polaridade, deve ser verificado... Observando então a placa pelo lado cobreado (oposto ao mostrado), devem ser verificados também os pontos de solda quanto à sua qualidade, comprovando a ausência de faltas ou excessos, corrimentos, etc. Tudo comprovadamente certo, então podem ser cortadas as "sobras" de terminais, finalizando-se esta etapa da montagem...

Fig.2

Fig.3

●●●●●

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ligações super-simples, já que o único especial cuidado deverá ser direcionado para a polaridade da alimentação, como sempre codificando o fio do **positivo** pelo condutor **vermelho** vindo do suporte de pilhas, e considerando o fio **preto** como correspondente ao **negativo**... A cápsula piezo e o LDR não são componentes polarizados, portanto não exigem cuidados especiais na ligação, desde que se respeitem os pontos de conexão a eles destinados, na placa (respectivamente X-X e L-L...). Notem que, embora aparentemente a figura mostre a cápsula piezo e o LDR ligados de forma quase que direta à placa, eventualmente - dependendo do arranjo final de instalação na caixa - tais componentes podem receber "prolongamentos" de seus terminais, através de pedaços de fio no conveniente comprimento, de modo a facilitar sua acomodação no interior do **container** escolhido...

- FIG. 5 - A CAIXA DO "PEPE" - A figura mostra a sugestão mais óbvia para o encaixamento final do circuito (outras configurações podem ser adotadas pelo Leitor/Hobbysta...) com o LDR e a cápsula piezo posicionados no painel frontal do **container**... Ob-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4020
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4093
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - LDR (praticamente de qualquer tipo ou código, valendo contudo buscar um de tamanho **pequeno**, para facilitar a compactação geral do circuito).
- 1 - Cápsula piezo (até uma cápsula de microfone de cristal poderá ser usada...).
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 270K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 4M7 x 1/4W
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 5,3 cm.)
- 1 - Suporte p/4 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Existem, no varejo de Eletrônica, diversos **containers** padronizados, com dimensões compatíveis (lembrar que, para as "finalidades secretas" da montagem, quanto menor a caixa, melhor...)
- - Parafusos, porcas, adesivos, etc. para fixações...

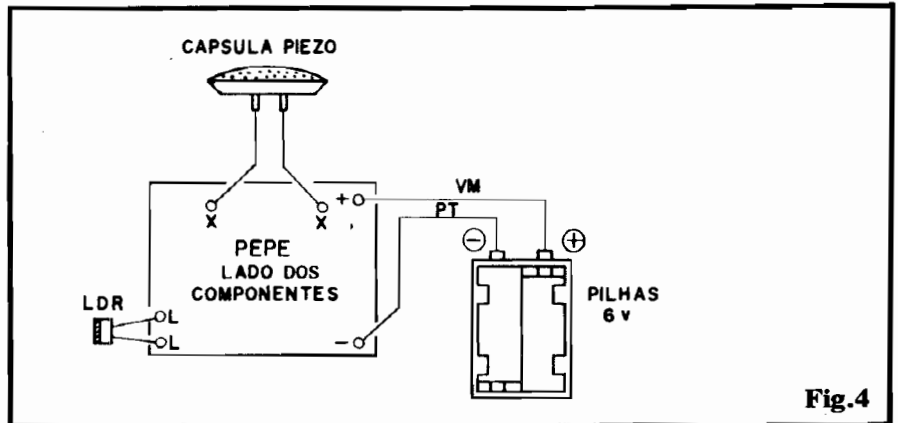



Fig.4

servem a ausência de interruptor geral da alimentação (já que - conforme deve ter ficado claro, o PEPE destina-se a funcionamento ininterrupto...) que, contudo, **pode** ser adicionado, bastando intercalá-lo na fiação do **positivo** (cabo **vermelho**) provinda do suporte de pilhas... É importante que a face sensora do LDR fique bem "desimpedida", de modo a livremente "ver" a claridade ou a escuridão do local, sem o que o sistema automático do PEPE não atuará corretamente.

- CONSIDERAÇÕES E MODIFICAÇÕES TÉCNICAS - Para testar o PEPE, depois de colocadas as pilhas no suporte, será necessário vedar completamente a "entrada" de luz sobre o LDR sensor... Coloca-se sobre o dito cujo um anteparo opaco e espera-se alguns minutos... O pernilongo deverá começar a "pentelhar", interrompendo, de quando em quando, o seu canto, para recomeçar sempre, na sua característica modulação... "Descobrindo-se" o LDR (e estando o ambiente sob iluminação normal, diurna ou proveniente de lâmpadas...), o som deve cessar completamente, assim ficando até que novamente o LDR seja "cegado"... Tanto a intensidade quanto o timbre do som foram cuidadosamente estudados e experimentados em Laboratório, para a máxima perfeição e fidelidade às "intenções"... No entanto, disparidades e tolerâncias inerentes aos componentes, **podem** "desviar" tais pontos de funcionamento dos ideais parâmetros... Se isso ocorrer, o Leitor/Hobbysta deverá modificar experimentalmente os valores de alguns componentes: para tornar o som mais baixo ou mais alto (em volume...), basta alterar respectivamente "para mais" ou "para menos" o valor original daquele resistor de 1K entre o **coletor** do BC548 e a cápsula piezo (os limites prováveis situam-se entre 470R e 2K2...). Já para modificar o timbre básico do zumbido, deve-se alterar experimentalmente o valor do resistor original de 10K (entre os pinos 2 e 3 do 4093...), provavelmente dentro da faixa que vai de 4K7 a 22K... Outras modificações "comportamentais" que podem vir a ser necessárias ou desejadas, situam-se na tempo-

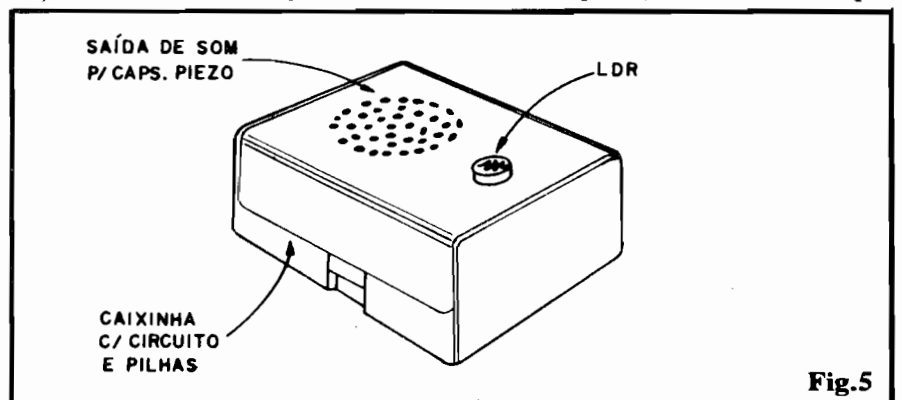



Fig.5

rização de "retardo" inicial (o tempo que o PEPE leva para começar a "pentelhar", após oferecer-se a escuridão ao LDR...), que depende basicamente do valor do capacitor de 10u (dobrando-se o valor original desse capacitor, a "demora" também dobra, e assim proporcionalmente...). Quanto à sensibilidade do comando ótico, ela é basicamente determinada pelo valor do resistor "seriado" com o LDR no divisor de Tensão acoplado ao primeiro **gate** (pinos 12-13) do 4093... Dependendo de características muito especiais do LDR utilizado, **pode** ser preciso modificar o valor do dito resistor (provavelmente dentro da faixa experimental que vai de 10K até 100K).

- SUGESTÕES MAQUIAVÉLICAS - Se o distinto Leitor/Hobbysta tiver - num exemplo - **dois** grandes inimigos, deverá fazer o seguinte: "implantar" o PERNILONGO PENTELHO no quarto de dormir de **um** dos tais inimigos, tendo porém o cuidado de colocar, na base da caixinha, uma etiqueta com o nome do seu **outro** inimigo... Daí, é só dar tempo ao tempo, e aguardar os (gostosos...) resultados da "arte"...

•••••

MONTAGEM 201

POTENCIÔMETRO TEMPORIZADOR (MÓDULO INDUSTRIAL)

O NOME PODE SER MEIO "ESQUISITO", MAS O PROJETO É ISSO MESMO: TERMINADA A MONTAGEM, TUDO FICA - PRATICAMENTE - DO MESMO TAMANHO DO POTENCIÔMETRO QUE CENTRALIZA O AJUSTE/CONTROLE! COM TAL COMPACTAÇÃO, FICA EXTREMAMENTE FÁCIL INSTALAR-SE O DISPOSITIVO PARA O CONTROLE DE QUALQUER MAQUINÁRIO OU APARELHO (MOTORES, AQUECEDORES, ETC.) JÁ EXISTENTE! BASTA UM "ESPACINHO" NUM PAINEL, ONDE CAIBA UM MERO POTENCIÔMETRO, E TEREMOS INSTALADO UM EFETIVO, CONFIÁVEL E POTENTE TEMPORIZADOR DE POTÊNCIA, CUJA SAÍDA PODE ENERGIZAR QUALQUER RELÊ COM BOBINA PARA 12 VCC (VALOR ÔHMICO DA DITA BOBINA SOB UM MÍNIMO DE 30R...), EM PERÍODOS FACILMENTE AJUSTÁVEIS ENTRE 1 E 100 SEGUNDOS (GAMA IDEAL PARA MUITAS APLICAÇÕES, PRINCIPALMENTE NO CAMPO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS...). TRABALHANDO SOB UMA ALIMENTAÇÃO GERAL DE 12 VCC, SOB IRRISÓRIA CORRENTE DE STAND BY, O CIRCUITO DO "POTENCIÔMETRO TEMPORIZADOR" É EXTREMAMENTE VERSÁTIL, BARATO, PEQUENO E PRECISO, ALÉM DE SER DOTADO DE EFETIVO SISTEMA DE AUTO TURN OFF (O CIRCUITO "SE DESLIGA" A SÍ PRÓPRIO, AO FIM DOS PERÍODOS DE TEMPORIZAÇÃO!). PODE SER ACIONADO POR PUSH-BUTTON OU POR QUALQUER OUTRO TIPO DE CHAVE (MESMO MICRO-SWITCHES...), TIPO "MOMENTÂNEA", N.A.

- **O PROJETO** - As explicações dadas aí em cima, junto à foto do protótipo do "POTENCIÔMETRO TEMPORIZADOR", já dizem quase tudo... O módulo (projetado com visão nitidamente industrial...) eletrônico, ultra-compacto (tanto que sua plaquinha pôde ser "leiautada" para ficar "escondida" atrás do corpo do próprio potenciômetro de ajuste/controle...) funciona como temporizador de boa precisão, numa gama de períodos estabelecida entre 1 e 100 segundos (pode ser alterada, num ou noutro sentido, conforme veremos mais à frente...), com o disparo ou início do Tempo sendo feito pelo acionamento momentâneo de um **push-button** N.A. de baixa Corrente. A saída do circuito tem capacidade suficiente para energizar praticamente qualquer relê cuja bobina possa operar sob 12 VCC, e que apresente uma Resistência igual ou superior a 30 ohms (isso abrange, na prática, uma enorme gama de relês, universalizando o **interface** de Potência...). O dito relê, por sua vez, através dos seus contatos de utilização, pode então controlar cargas realmente "pesadas", que trabalhem em CC ou CA, sob dezenas de Ampéres, e demandando Potências de milhares de Watts...! O importante é que o módulo eletrônico (do qual o relê, na condição de **interface** de Potência, não faz parte intrínseca...) foi desenvolvido visando a máxima miniaturização, de modo que, em termos físicos finais, tudo se resumirá num volume pouca coisa superior ao do próprio potenciômetro destinado ao controle/ajuste dos Tempos... Com isso se satisfaz uma das principais condições/requisitos em aplicações industriais: o **espaço**! Em qualquer cantinho "sobrante" de um painel de maquinário existente, o dispositivo poderá ser facilmente acomodado, "puxando-se" pouquíssimos fios e ligações (são apenas três cabos interligando o POTEMP ao relê de **interface** e alimentação...). Um único (e importante) requisito: o relê utilizado na intermediação do controle, deverá ser do tipo dotado de pelo menos **dois** contatos reversíveis completos, já que **um** conjunto de contatos será - obrigatoriamente - utilizado no comando do sistema de **auto turn off** do POTEMP ...

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - No âmago do circuito temos um Amplificador Operacional 741, "manjadíssimo" (barato e confiável...), trabalhando como **comparador...** Sua Entrada Inversora (pino 2) é mantida sob Tensão fixa, correspondendo a determinado percentual do valor geral da alimentação (12V nominais). Esse nível de referência é comparado pelo 741 com a Tensão aplicada à sua Entrada Não Inversora (pino 3). Esta, por sua vez, depende da carga assumida pelo capacitor eletrolítico (tipo tântalo, para boa estabilidade e precisão...) de 100u... A carga do dito capacitor se dá através do conjunto formado pelo resistor fixo de 10K e potenciômetro de 1M - linear, de modo que, através do ajuste dado ao ei-

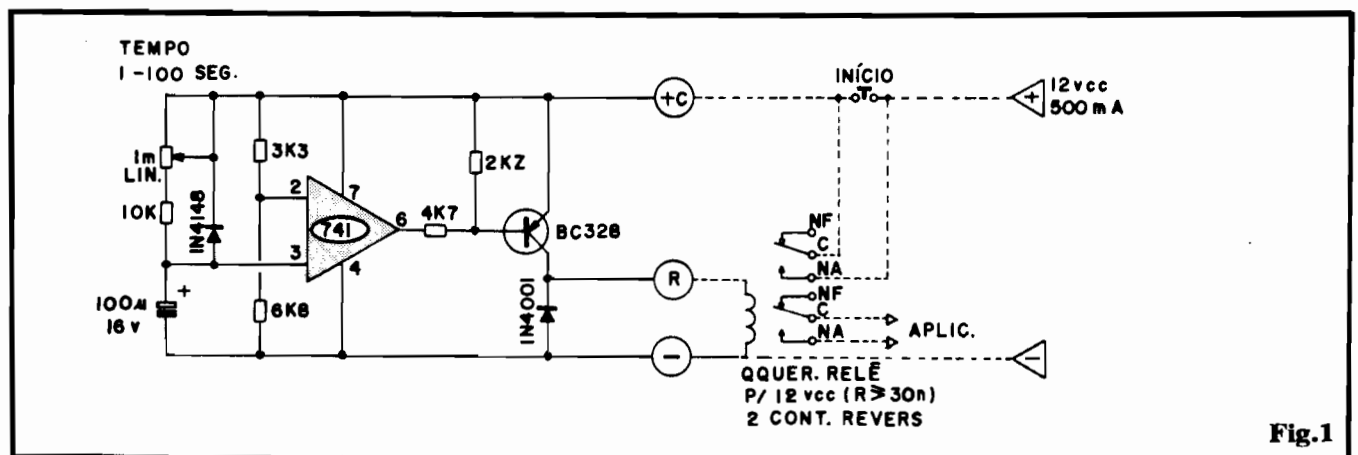



Fig.1

xo/knob do citado potenciômetro, podem ser estabelecidos facilmente períodos desde cerca de 1 segundo (com o potenciômetro ajustado em seu ponto mínimo) até cerca de 100 segundos (potenciômetro na posição de máxima Resistência...). Ao ser aplicada a alimentação geral, pela momentânea pressão sobre o **push-button** N.A. de "início", a saída do 741 (pino 6) assume imediato estado "baixo", polarizando favoravelmente o terminal de **base** do transístor BC328 (PNP), através do resistor de 4K7 (o resistor de 2K2, à linha do positivo da alimentação, se encarrega de manter o dito transístor devidamente "cortado", quando assim ele deva ficar...). Com o BC328 "ligado", suficiente energia (Tensão e Corrente) estará presente no terminal "R" do módulo, para acionamento do relê (que - conforme foi dito - e agora é mostrado, fica "fora" do módulo básico...). O diodo 1N4001, em "anti-paralelo" com a bobina do relê, se encarrega da proteção ao transístor, contra "repiques" de Tensão que ocorrem nos momentos de chaveamento... Assim que a Tensão no capacitor de 100u atingir um ponto equivalente ao valor de referência aplicado ao pino 3, o comparador (741) reconhece a equipação da dita referência e - imediatamente, leva sua saída (pino 6) a estado "alto" (próxima aos 12V **positivos** da alimentação...), com o que o BC328 "corta", desativando o relê de interface... Observem que o conjunto "de cima" de contatos do relê, com seus terminais C e NA "paralelados" aos terminais do **push-button** de "início", se encarrega de - durante todo o período da Temporização - manter o módulo devidamente alimentado... Encerrado, porém, o período (pré-ajustado no potenciômetro de 1M...), esse conjunto de contatos volta a "abrir", desligando completamente a alimentação de todo o circuito (considerando ainda a qualidade "Normalmente Aberta" do próprio **push-button** de "início"...). Nesse sistema, a demanda de energia em espera (**stand by**) é de - simplesmente - "zero"! Essa condição é ideal sob **muitos** aspectos: além de gerar óbvia e direta economia de energia, isola completamente o circuito de eventuais interferências (que poderiam, em alguns casos, determinar disparos aleatórios da Temporização, essas coisas...)! O transístor **driver**, BC328, mostra uma Corrente Máxima de Coletor suficiente para o acionamento mesmo de relês um tanto "pesados", cujas bobinas demandem até cerca de 400mA para perfeita energização (daí o limite mínimo de 30R para seu valor ôhmico...). A corrente recomendada para alimentação geral (500mA) é - portanto - plenamente suficiente, e apenas será efetivamente "puxada" **durante** o período da Temporização (já que em **stand by**, conforme ficou "provado", a demanda é... "zero"... Finalizando as expliações técnicas, lembramos que a capacidade de Corrente/Potência dos contatos de aplicação do relê será, obviamente, determinada e parametrada pelas necessidades da própria carga final a ser controlada... Quanto a tal aspecto, não existe o menor problema, já que existem relês com bobinas para 12 VCC, dotados de contatos para dezenas e mais dezenas de Ampéres, capazes de operar cargas de elevadíssima Potência (milhares de Watts), tanto em CC, quanto em CA. A escolha do **interface**, portanto, fica condicionada a tais necessidades da carga, e não entra - diretamente - no "mérito" do POTEMP, enquanto módulo...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO** - Embora tenhamos enfatizado as intenções de miniaturização, notem os Leitores/Hobbystas que nem por isso a configuração de ilhas e pistas ficou "apertada" ou super-condensada... Isso ocorre por que o circuito utiliza uma quantidade extremamente modesta de componentes (outro fator importante na redução final do custo do projeto...), facilitando a implementação em plaquinha pequena, sem com isso incorrer em "espremimentos" excessivos... A figura mostra, em tamanho natural (escala 1:1) a face cobreada, com o padrão que deve ser cuidadosamente copiado sobre uma plaquinha virgem (quem quiser "fugir" desse trabalho de reprodução/confecção da placa, poderá recorrer ao prático sistema de KITs, oferecido pela Concessionária Exclusiva, EMARK ELETRÔNICA - vejam anúncio em outra página da presente APE...). O importante - como sempre - é verificar-se cuidadosamente a placa ao final da

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Transístor BC328 (PNP, uso geral, para média Corrente de Coletor)
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 6K8 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 1M (linear)
- 1 - Capacitor (tipo tântalo, de preferência) 100u x 16 ou 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,1 x 3,3 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conetores, tipo "Sindal", c/3 segmentos, para as conexões externas do POTEMP
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Knob (de preferência do tipo "indicador", "bico de papagaio", etc.) para o potenciômetro.
- - Fita isolante, ou tinta plástica para isolamento da face cobreada do Impresso, ao final da montagem/instalação.

EXTRAS

- 1 - **Push-button** N.A. (Normalmente Aberto), ou qualquer outra chave de ação momentânea, tipo N.A., mesmo **micro-switches** ou interruptores industriais diversos, desde que capazes de manejar uma Corrente de 500mA
- 1 - Relê, para o **interface** de Potência, com bobina para 12 VCC, Resistência **mínima** de 30R, pelo menos **dois** contatos reversíveis, com capacidade de Corrente/Potência compatível com a carga que se pretenda controlar.

confecção, buscando (e corrigindo...) eventuais defeitos (falhas, curtos, lapsos, etc.) **antes** de se iniciar as soldagens. As INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, e o TABELÃO APE (encartados permanentemente nas primeiras páginas de APE, junto à AVENTURA DOS COMPONENTES...) trazem sempre preciosas informações, "dicas", conselhos e sugestões práticas que **devem** ser consideradas pelos Leitores/Hobbystas, em toda e qualquer montagem... Vão lá!

- **FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM** - A plaquinha específica, agora visto pelo seu lado **não cobreado**, já com todas as peças do módulo (menos o potenciômetro, sobre o qual falaremos e detalharemos mais adiante...) colocadas. Atenção à posição do 741 (referenciada pela extremidade marcada), do BC328 (referenciada pelo lado "chato" do componente), dos diodos (indicada pela extremidade que contém uma cinta ou anel em cor contrastante...) e à polaridade do capacitor de 100u (eletrolítico de **boa** qualidade ou - de preferência - tântalo...). Cuidado, também, para não "trocar as bolas" quanto aos valores/posições dos resistores (qualquer inversão "bagunçará" o funcionamento do circuito...). Quem for novato **deve** recorrer aos encartes (já citados) INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS e TABELÃO APE, na busca de importantes subsídios práticos... Depois de todas as peças soldadas, tudo deve ser conferido (posições, valores, códigos, polaridades, etc.),

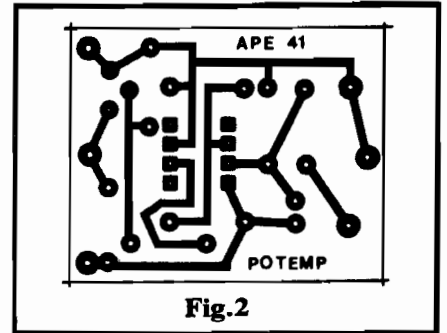



Fig.2

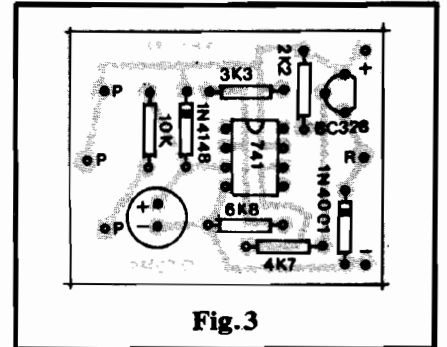



Fig.3

para só então serem "amputadas" as sobras de terminais, pelo lado cobreado... Também deve ser verificada a qualidade de cada ponto de solda, e a obrigatória ausência de "curtos", corrimentos ou excessos de solda...

- **FIG. 4 - LIGAÇÃO/FIXAÇÃO DO POTENCIÔMETRO** - O potenciômetro de 1M deve ser ligado aos pontos P-P-P da placa (ver fig. 3), sob uma condição mecânica muito especial, destinada a enfatizar a compactação geral do módulo... Conforme vemos em 4-A, inicialmente três pedacinhos (uns 2 ou 3 centímetros cada...) de fio rígido e nú devem ser enfiados nos furos respectivos, e soldados, de modo que se projetem pelo lado cobreado (**não** pelo lado dos componentes...). Notem que os pontos P-P-P já estão "leiautados" e posicionados de

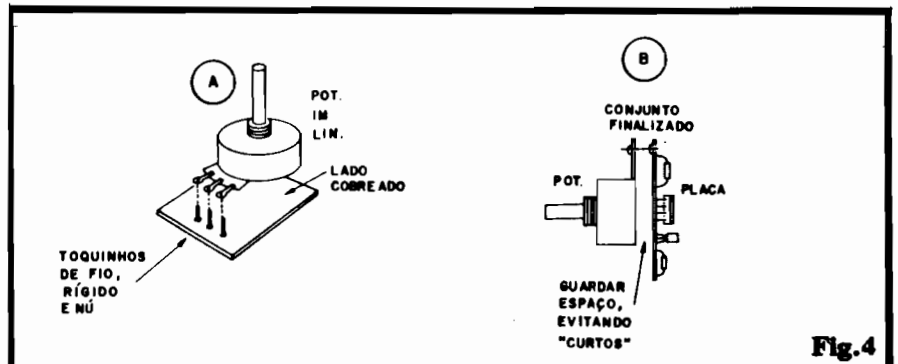



Fig.4

modo a "baterem" mecanicamente com a disposição natural dos terminais do potenciômetro (este em tamanho **standart**, lembremse...). Dessa forma, resta apenas inserir os olhais dos terminais nos três fios e soldá-los um a um, ficando o conjunto conforme ilustra a figura 4-B. Notem que é **importante** guardar um certo afastamento entre a bunda do potenciômetro e a superfície cobreada da placa, prevenindo "curtos" ou contatos indevidos (o corpo metálico do potenciômetro, se "encostar" às trilhas e ilhas, poderá promover sérias "bagunças" elétricas, danosas ao circuito e aos componentes...). Convém, mesmo, isolar previamente as àreas cobreadas, ou pintando-as com esmalte plástico (tinta isolante) ou revestindo a face do Impresso com fita isolante de boa qualidade. Observem que o conjunto, após a anexação do potenciômetro, fica auto-sustentado, com a plaquinha ocupando área pouco maior do que a própria retaguarda do potenciômetro... Desse modo, olhando-se o conjunto pela frente (pelo eixo do potenciômetro...), a plaquinha ficará "escondida lá atrás"... Essa condição mecânica final é importante, para garantir a compactação e a facilidade de instalação do POTEMP em qualquer "cantinho"...

- **FIG. 5 - DIAGRAMA DAS CONEXÕES EXTERNAS E INSTALAÇÃO** - Conforme deve ter ficado mais do que claro (revejam figuras anteriores, notadamente o esquema, na fig. 1) o módulo eletrônico do POTEMP apresenta apenas 3 conexões externas, a saber: (+) para o **positivo** da alimentação, via **push-button**, (R) para o relê, e (-) para o **negativo** da alimentação... Todas as outras conexões (em tracejado na fig. 1) correspondem a disposições totalmente externas ao circuito, conforme ilustra, com clareza, a fig. 5. Notem que a bobina do relê ficará "entre" o terminal "R" e "–" do módulo e observem ainda que - obrigatoriamente - os contatos C e NA de um dos conjuntos do relê utilizado, devem ser ligados a ambos os "lados" do próprio interruptor geral de "início" (**push-button**). As conexões gerais de alimentação são mais do que óbvias, restando ao instalador respeitar as **polaridades**. Finalmente, os contatos "livres" do relê, serão destinados à utilização final (controle da carga de Potência), nas conformidades da aplicação desejada. Quanto aos 12V da alimentação, conforme já foi mencionado, devem ser capazes de oferecer uma Corrente de até 500mA, para que tudo possa trabalhar com a devida "folga"... Na verdade, o circuito do POTEMP é tão pouco "fresco", que mesmo fontes sumárias (um transformador, dois diodos e um eletrolítico...) poderão, com segurança, energizar o circuito, sem grandes "galhos"... Como 12 VCC é uma Tensão quase que "standartizada" em equipamentos profissionais/industriais, em muitos casos será possível o "furto", puro e simples, da energia de alimentação do próprio maquinário a ser controlado, ou de linhas compartilhadas de alimentação já existentes...

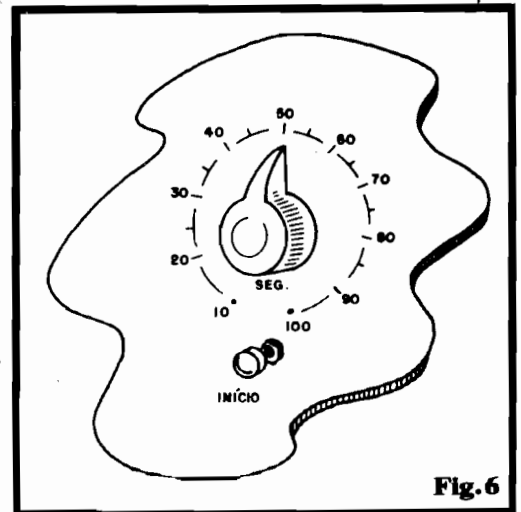



Fig.6

- **FIG. 6 - SUGESTÃO PARA O DIAL DO POTEMP** - Conforme já foi dito, a idéia básica que levou ao projeto do POTEMP era "facilidade absoluta na instalação", ocupando o **mínimo** de volume interno e espaço no painel frontal de controle... A figura dá uma idéia elementar (e por isso mesmo, talvez a **melhor...**) de como implementar o **lay out** final da "coisa"... Com o potenciômetro dotado de um **knob** indicador, basta desenhar uma escala circular em torno de sua posição, estabelecendo subdivisões ao longo do arco da dita escala, para os Tempos intermediários (entre o mínimo de 1 segundo e o máximo de 100 segundos...). Para uma calibração básica, os tempos mínimo e máximo devem ser cronometrados com o auxílio de um bom relógio ou cronômetro digital (dotado de indicações de até décimos de segundo...); em seguida, o arco de atuação do potenciômetro poderá ser linear e proporcionalmente dividido, com a resolução necessária à aplicação (se segundo em segundo, ou a intervalos de 5 ou 10 segundos, conforme necessário...). O **push-button** de "INÍCIO" (se a unidade for montada/instalada num módulo pleno...) pode ficar logo abaixo do potenciômetro de TEMPO... Em outras aplicações industriais, eventualmente esse comando de **início** será executado por **switches** já existentes ou mecanicamente acopladas ao maquinário, devendo então ser feita a simples ligação da tal chave ao módu-

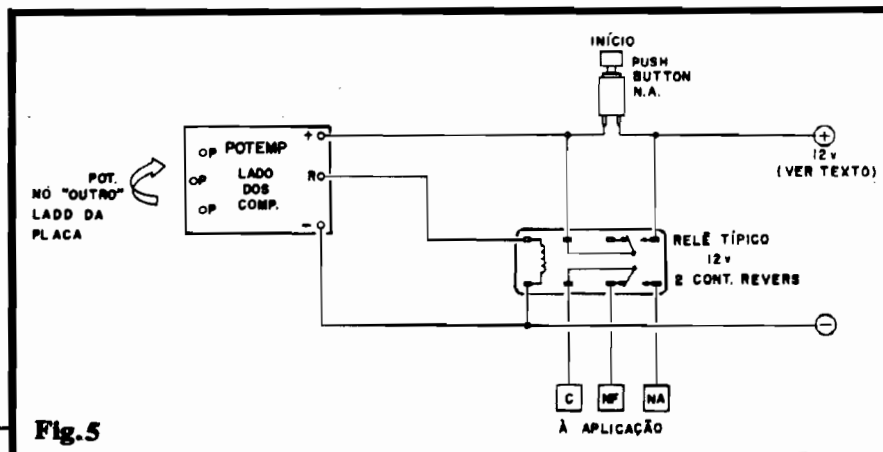



Fig.5

lo/relê, conforme ilustram as figs. 1 e 5.

MEXENDO NO POTEMP...

A faixa de 0 a 100 segundos nos parece bastante útil e ampla, para a grande maioria das aplicações industriais, entretanto, quem quiser modificar tais limites, poderá fazê-lo com relativa simplicidade, alterando os valores dos componentes que condicionam o período, ou sejam: o resistor fixo de 10K, o potenciômetro de 1M e o capacitor de 100u... Algumas sugestões e "dicas" a respeito:

- Para alterar o **Tempo Mínimo**, é mais fácil modificar o valor, unicamente o resistor fixo original (10K), normalmente numa faixa que vai de 1K até 100K.
- Para alterar o **Tempo Máximo**, a solução lógica é modificar-se o valor do capacitor original (100u), dentro de uma faixa recomendada entre 10u e 470u. **ATENÇÃO**: de modo geral, quanto maior o valor do dito capacitor, maior também será a sua "fuga", com o que os cálculos proporcionais poderão ficar prejudicados (assim como a própria "repetibilidade" dos períodos ajustados...). Para atenuar tais problemas, recomendamos sempre o uso de componentes de tântalo (embora eletrolíticos comuns, com valores até 100u, possam também ser usados, em aplicações não muito rígidas...) e, no caso de se desejar usar valores altos, optar pelo "paralelamento" de vários componentes de valor menor (cada um de - no máximo - 100u...) até compor o valor total desejado ou requerido... Dessa forma, é melhor usar 5 capacitores de tântalo, cada um com 100u, devidamente paralelados, do que um único capacitor de 470u, por exemplo...

- Para alterar a **gama** de ajustes possíveis, é óbvio que o melhor caminho é via modificação do valor original do próprio potenciômetro (1M). Desde que sua curva de variação seja do tipo LINEAR, valores desde 100K até 4M7 poderão ser experimentados...